

Aus der Chirurgischen Abteilung
des Städtischen Auguste-Viktoria-Krankenhauses
Berlin - Schöneberg

Direktor: Prof. Dr. Richard Maatz

Frakturen und Luxationsfrakturen des Ellenbogengelenks

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Hannelore Wettschureck, geb. Bohmeyer
aus Elsterwerda

1973



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Chirurgischen Abteilung
des Städtischen Auguste-Viktoria- Krankenhauses
Berlin - Schöneberg

Direktor: Prof. Dr. Richard Maatz

Frakturen und Luxationsfrakturen des Ellenbogengelenks

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Hannelore Wettschureck, geb. Bohmeyer

aus Elsterwerda

Referent: Prof. Dr. med. R. Maatz
Korreferent: Prof. Dr. med. G. Friedebold



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fachbereiche
der Freien Universität Berlin

Promoviert am 10. Mai 1973

Erster Teil: Theoretische Grundlegung

I. Zur Entwicklung der Behandlungsverfahren	3
II. Die Verletzungen und ihre Therapie	4
1. Frakturen am distalen Humerusende	4
a. Abbruch des Condylus radialis	4
b. Abbruch des Condylus ulnaris	8
c. Y-, T- und Trümmerfrakturen	8
d. Frakturen des Capitulum u. d. Trochlea humeri	11
2. Frakturen am proximalen Ende von Ulna und Radius	12
a. Frakturen des Olekranon	12
b. Frakturen des Processus coronoideus	14
c. Frakturen von Radiusköpfchen bzw. -hals	14
3. Luxationsfrakturen des Ellenbogengelenks	17

Zweiter Teil: Empirische Ergebnisse

I. Patient und Verletzung	22
1. Frakturarten	22
2. Betroffene Gelenkteile	24
3. Geschlecht und Alter	26
4. Unfallursachen	28
II. Therapie und therapeutische Hilfsmittel	31
1. Überblick	31
2. Konservative Therapie	34
3. Fragmentresektion	35
4. Operative Fixation	37
III. Komplikationen	41
1. Überblick	41
2. Lockerung des Fixationsmaterials	43
3. Nervenschädigungen	44
4. Veränderungen am Knochen bzw. am Gelenk	45
5. Infektionen	46
IV. Primärerergebnisse	47
1. Vorbemerkung	47
2. Überblick	47
3. Konservativ behandelte Verletzungen	49
4. Operativ behandelte Verletzungen	50
5. Zusammenstellung aller Behandlungsergebnisse	52
V. Sekundärerergebnisse	57
1. Vorbemerkung	57
2. Zehn Fälle mit unbefriedigendem Primärergebnis	59
3. Zehn Fälle mit Fragmentresektion	65
Zusammenfassung	73
Literaturverzeichnis	74
Anhang I: Anschreiben zur Nachuntersuchung	76
Anhang II: Röntgenbilder zur Nachuntersuchung	77

Erster Teil

Theoretische Grundlegung

I. Zur Entwicklung der Behandlungsverfahren

Bis zur zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts wurden Ellenbogengelenksverletzungen in Deutschland fast ausschließlich konservativ versorgt. Die Behandlung beruhte auf einer unblutigen Reposition der Knochenfragmente und ihrer anschließenden Ruhigstellung. Diese Ruhigstellung geschah zunächst durch Schienenverbände, ab 1852 auch durch Gipsverbände.

Der therapeutische Effekt dieser Maßnahmen mußte vielfach unbefriedigend bleiben. Funktionsausfälle bis hin zur Gebrauchsunfähigkeit und Verkrüppelung waren häufig die Folgen. Erste operative Behandlungsversuche waren wegen der großen Gefahr der Wundinfektion und wegen der noch fehlenden Anästhesieverfahren gefürchtet und weitgehend zum Scheitern verurteilt.

Erst mit der Erfindung der Äthernarkose und der Schaffung aseptischer Operationsbedingungen beginnt die Entwicklung einer leistungsfähigen Knochen- und Gelenkchirurgie. Von nun an nimmt die Zahl der operativ behandelten Ellenbogengelenksverletzungen rasch zu. Röntgendiagnose und Chemotherapeutica bringen weitere diagnostische und therapeutische Fortschritte, und verbessern abermals die Prognose von Gelenksverletzungen.

Dennoch waren die Ergebnisse in dieser Frühzeit der operativen Gelenkversorgung oft entmutigend. Die komplizierte anatomische Beschaffenheit des Ellenbogengelenks erfordert eine äußerst exakte Reposition, eine formschlüssige und dauerhafte Fixierung und möglichst frühzeitige Bewegungsübungen. Neue Verfahren und mechanische Hilfsmittel zur inneren Schienung mußten gefunden werden. In den letzten Jahrzehnten konzentrieren sich daher die Bemühungen um einen methodischen Fortschritt auf die Entwicklung von Instrumenten, die den Erkenntnissen und Erfordernissen der modernen Osteosynthese sowohl hinsichtlich der Verträglichkeit der verwendeten Materialien als auch in bezug auf eine zweckent-

sprechende Gestaltung des verwendeten Hilfsmittels gerecht zu werden versuchen. Als Materialien finden beispielsweise Vitallium und V4a-Stahl Anwendung, daneben aber auch Knochentransplantate (z.B. Kieler Span nach Maatz), die bei der Frakturheilung umgewandelt und durch den körpereigenen Knochen ersetzt werden. Der Rush pin zur längselastischen Verklebung von Röhrenknochen und die von Küntscher eingeführte Marknagelung sind Beispiele für neue Techniken der Bruchfixierung, die sich an den besonderen Gegebenheiten der jeweiligen Verletzung orientieren. Ähnliches gilt auch für die Federosteosynthese nach Maatz (Markraumfeder, Spongiosafeder, Federkopfschraube) und für die Implantate der Schweizer Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese (AO).

II. Die Verletzungen und ihre Therapie

Neben den - hier nicht zur Diskussion stehenden - Kontusionen, Distorsionen und reinen Luxationen unterscheidet man bei den Ellenbogengelenkstraumen Brüche mit und ohne Verrenkung. Im Rahmen dieser Arbeit interessieren dabei nur diejenigen Frakturen und Luxationsfrakturen, bei denen der Bruchspalt ganz oder teilweise innerhalb der Gelenkkapsel verläuft. Sie sollen im folgenden hinsichtlich ihrer Entstehungsweise, Diagnose, Therapie und Prognose kurz beschrieben werden.

1. Frakturen am distalen Humerusende

Nach der Lokalisation der Fraktur unterscheidet man Brüche am distalen Humerusende und Brüche am proximalen Ende von Ulna und Radius. Intraartikuläre Frakturen am distalen Humerusende sind (a) der Abbruch des Condylus radialis, (b) der Abbruch des Condylus ulnaris, (c) Y-, T- und Trümmerfrakturen und (d) Frakturen des Capitulum und der Trochlea humeri.

a. Abbruch des Condylus radialis

Der Abbruch des lateralen Humeruskondyls ist eine vor allem bei Kindern sehr häufig auftretende Verletzung. Sie macht nach Blount fast ein fünftel aller kindlichen Ellenbogengelenksfrakturen aus. Zwei Entstehungsmechanismen sind möglich: Die Fraktur kann durch eine direkt am Humerusende einwirkende Kraft verursacht werden; sie kann aber auch indirekt durch Sturz auf die Hand bei gestreck-

tem oder leicht gebeugtem Ellenbogengelenk entstehen, wobei dann der Condylus radialis durch das Radiusköpfchen abgesichert und nach oben verlagert wird. Das Bruchstück kann sich proximal-dorsal (Sturz auf den gebeugten Arm) verschieben oder proximal-lateral (Sturz auf den gestreckten Arm). In beiden Fällen kann die Verschiebung mit einer Torsion um die frontale oder sagittale Achse



kombiniert sein. Die nebenstehende Abbildung zeigt den typischen Verlauf der Bruchlinie: Sie beginnt oberhalb des Epicondylus radialis und verläuft schräg nach unten und medial bis in die Trochlea. Bei Kindern liegt sie häufig in der Wachstumszone; in diesem Fall sollte man richtiger von einer Osteoepiphyseolyse (Maatz) sprechen.

Die laterale Kondylenfraktur ist klinisch durch ein ausgedehntes intraartikuläres Hämatom gekennzeichnet mit Anschwellung des gesamten Gelenkes und insbesondere mit deutlicher Ausfüllung der beim gesunden Gelenk zu beiden Seiten des Olekranons vorhandenen Einbuchtungen. Die beim gestreckten Arm normalerweise geradlinige Verbindungslinie (Hueter'sche Linie) zwischen den beiden Epicondylen und der Olekranonspitze knickt auf der verletzten Seite nach oben hin ab. In Beugstellung bilden die drei Punkte kein rechtwinklig-gleichschenkliges Dreieck mehr. Häufig ist in Streckstellung des Armes der für eine Fraktur des lateralen und distalen Humerusendes typische Cubitus valgus zu erkennen.

Da die Bewegungen im verletzten Gelenk sehr schmerzhaft sind, und da die Gefahr besteht, daß durch solche Manipulationen das Bruchstück noch weiter verschoben wird, sollte den Funktionsprüfungen die Röntgendiagnose vorgezogen werden. Sie bietet überdies eine wesentlich größere diagnostische Sicherheit, insbesondere wenn die Verschiebung des Fragments so minimal ist, daß die Hueter'schen Drei-Punkte-Zeichen scheinbar unverändert sind.

Beim Kind ergeben sich hinsichtlich der Diagnose dieser Verletzungsart besondere Schwierigkeiten. Diese Tatsache ist umso bedeutsamer, als der Abbruch des Condylus radialis vorwiegend in den ersten drei Lebensjahren auftritt (Bailey) und unbehandelt zu schweren Spätschäden mit starker Beeinträchtigung der Gelenkfunktionen führt (Baumann). Einerseits sind beim Kleinkind die klini-

schen Erscheinungen häufig wenig charakteristisch, andererseits wird die Röntgendiagnose durch den Umstand erschwert, daß die Knochenkerne in diesem Alter entweder noch gar nicht oder nur unvollkommen ausgebildet sind (Böhler). Zur Erhöhung der diagnostischen Sicherheit sollte in jedem Fall ein Röntgenvergleich zwischen verletztem und gesundem Gelenk vorgenommen werden.

Die Therapie des lateralen Kondylenabbruchs richtet sich nach dem Umfang der Fragmentdislokation. Handelt es sich nur um eine Fissur oder um einen Bruch mit nur minimaler Verschiebung, so empfiehlt sich der Versuch einer konservativen Therapie: mehrwöchige Ruhigstellung des Gelenks (Gipsverband) im rechten Winkel bei mittlerer Drehung des Unterarms. Bei sofortiger Behandlung lassen sich auch mittlere Verschiebungsgrade durch geschickte Manipulation häufig befriedigend reponieren (Blount). Da die dislozierenden Kräfte der Extensoren jedoch sehr groß sind, ist es schwierig, die Stellung ohne Metallfixierung bis zur knöchernen Konsolidierung zu erhalten. Auf jeden Fall muß die Entwicklung durch mehrere Röntgenkontrollen in kurzen Abständen hintereinander sorgfältig überwacht werden. Nur so ist es möglich, sekundäre Verschiebungen rechtzeitig zu erkennen.

In allen Fällen, bei denen konservative Maßnahmen erfolglos geblieben sind, ist eine operative Einrichtung und Fixierung unumgänglich. Das gilt auch für verspätet zur Behandlung kommende und vor allem für solche Kondylenabbrüche, die mit stärkerer Fragmentdislokation verbunden sind (Baumann, Blount, Böhler, Maatz, Matti, Matzen, Wustmann).

Hinsichtlich der am meisten erfolgversprechenden Operationsmethode gehen die Ansichten auseinander: Böhler empfiehlt die Fixierung des Bruchstücks mit ein oder zwei rostfreien Bohrdrähten, Düben verwendet lieber den Rush pin. Blount benutzt ein bis zwei schräg eingeschlagene kurze Nägel. Lexer, Sprengel, Bürkle de la Camp und Wustmann fixieren mit V2a-Stahl-Klammern. Block hat gelöste Kondylenfragmente nach genauer Reposition mit Drahtstiften retiniert und damit eine vollständige Reimplantation der Fragmente erreicht. Andere Operateure bevorzugen die Verschraubung (Baumann, Maatz, Matti). Nach dem Wundverschluß erfolgt eine Ruhigstellung des Gelenks für vier Wochen im Oberarmgips bei rechtwinkliger Beugung und mittlerer Drehung des Unterarms.

Vor einer Resektion des Condylus radialis wird gewarnt (Böhler, Heyl). Da der Radius durch die Kondylenresektion seinen natürlichen Halt verliert, steigt er nach oben; es entsteht eine Valgusdeformation, die die Funktionsfähigkeit des Gelenks erheblich beeinträchtigen kann. Baumann berichtet allerdings über die Bildung eines Regenerates an der Stelle des operativ entfernten Kondyls. Beim Kleinkind bildet sich nach Baumann ein neuer Fortsatz aus der Metaphyse, der eine Deformation des Gelenks und deren Spätkomplikationen verhindert. Mit zunehmendem Alter des Kindes läßt diese Regenerationsfähigkeit jedoch nach oder bleibt ganz aus.

Die Prognose eines sofort operativ behandelten Abbruchs des Condylus radialis ist in der Regel gut; Blount berichtet von zahlreichen Fällen, die auch noch nach mehr als zehn Jahren beschwerdefrei waren. Nach Blount ist eine Operation bis zu vier Monate nach der Verletzung noch erwägenswert, auch wenn dann bereits mit einer leichten Fehlstellung des Gelenks gerechnet werden muß. Jede weitere Verzögerung verschlechtert allerdings die Prognose erheblich. Rechtzeitige Behandlung ist vor allem deshalb so wichtig, weil beim Kind die Bruchfläche schon nach wenigen Tagen überknorpelt und in ihrer Form verändert ist (Baumann), so daß eine anatomisch richtige Reposition und Fixierung zunehmend schwieriger wird.

Eine unzureichende Reposition führt zur Valgusstellung des Armes, durch diese entstehen wiederum häufig Spätschäden im Versorgungsgebiet des Nervus ulnaris. Verursacht wird diese Schädigung durch eine Irritierung des Nerven infolge der unphysiologischen Dehnung, die sich aus der verstärkten - und im Laufe der Jahre unter Umständen noch zunehmenden - Achsenabweichung des Unterarms ergibt. Wustmann berichtet von Spätlähmungen, die zehn bis dreißig Jahre nach dem Eintritt der Verletzung auftraten. Um dieser Gefahr vorzubeugen, empfiehlt es sich, eine nach Abschluß des Wachstums noch bestehende Valgusstellung durch eine V-förmige Osteotomie zu beseitigen.

Die Möglichkeit einer Spätlähmung ist ebenfalls gegeben, wenn die knöcherne Konsolidierung zwischen den Fragmenten ausbleibt. Die sich dann bildende Pseudarthrose führt wiederum zur Valgusstellung des Unterarms, die sich im Laufe der Jahre dadurch noch verstärkt, daß ein Längenwachstum nur noch auf der medialen Seite des Humerus stattfindet. Auch hier kann die Gelenkdeformation durch eine suprakondyläre Osteotomie beseitigt werden.

b. Abbruch des Condylus ulnaris

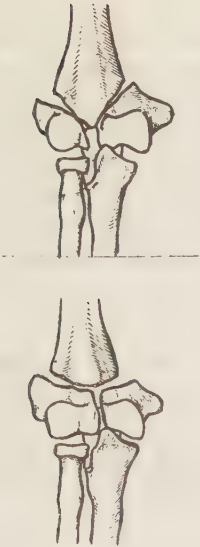
Frakturen des Condylus ulnaris treten etwas seltener auf als Abbrüche des radialen Kondyls; ebenso wie dort sind auch hier in erster Linie Kinder betroffen. Ursache ist ein Sturz entweder auf den gestreckten oder auf den gebeugten adduzierten Arm. Dabei spaltet die Olekranonspitze den Condylus von der dorsalen Seite her (Böhler). Auch ein direkter Stoß auf die Innenseite des Ellenbogengelenks kann gelegentlich diese Fraktur verursachen. Ebenso wie bei Abbruch des Condylus radialis sind auch hier verschiedene Verschiebungsrichtungen (kranial-dorsal, kranial-medial) mit oder ohne Fragmenttorsion möglich.

Symptomatisch ist auch hier neben Druckschmerzhaftigkeit und Bruchhämatom eine Verziehung der Hueter'schen Linie auf der Innenseite nach oben. In Streckstellung fällt außerdem eine starke Abduktion des Unterarms auf. Diagnostische Sicherheit läßt sich wiederum nur röntgenologisch erreichen.

Die Behandlung unterscheidet sich wenig von der des lateralen Kondylenabbruchs. Bei fehlender oder geringer Dislokation steht die konservative Therapie im Vordergrund. Unter Längszug am gestreckten und abduzierten Unterarm wird das Bruchstück durch manuellen Druck an seine ursprüngliche Stelle gebracht und dort mittels Oberarmgips fixiert. Erscheint diese Stellung als nicht stabil, so kann das Fragment mit Hilfe von zwei gekreuzten Kirschnerdrähten vor dem Eingipsen perkutan fixiert werden (Böhler). Zur frühzeitigen Erkennung sekundärer Abweichungen sind wiederum sorgfältige Röntgenkontrollen unerlässlich. Ist eine operative Stellung erforderlich, so geschieht diese nach den gleichen Prinzipien wie beim lateralen Kondylenabbruch. Ergänzend ist anzumerken, daß auch hier die Gefahr einer Pseudarthrose und damit einer nach Jahren auftretenden Ulnarislähmung besteht.

c. Y-, T- und Trümmerfrakturen

Y- und T-Brüche sind schwere Verletzungen, die vorwiegend beim Erwachsenen auftreten, insbesondere bei älteren Menschen mit spröderen Knochen (veränderte Relation von Kalksalzen und elastischen Anteilen). Für diese Frakturen ist kennzeichnend, daß zusätzlich zu einem suprakondylären Biegungsbruch das distale Humerusfragment in vertikaler Richtung in zwei Hälften gespalten ist. Dieser zweite intraartikuläre Bruchspalt entsteht durch die Meis-



selwirkung der firstartigen Leiste der Incisura trochlearis, die beim Fall auf den gebeugten Ellenbogen in der Führungsrinne der Trochlea angreift. Die nebenstehenden Skizzen zeigen den Verlauf der Bruchlinien. Bei sehr starker Gewalteinwirkung, insbesondere bei Verkehrsunfällen, treten an die Stelle von Y- und T-Frakturen schwere Trümmerbrüche am distalen Humerusende.

Die Diagnose sollte immer anhand der Röntgenaufnahmen gestellt werden. Klinische Symptome sind außer Schmerzhaftigkeit, Krepitation und Schwellung des Gelenks ein ausgedehntes Bruchhämatom sowie eine Hypermobilität des gestreckten Unterarms.

Bei der Wahl der Behandlungsmethode überwiegt die konservative Therapie. Die Reposition geschieht mit Hilfe eines Längszuges, der über einen Ulna-Spannbügel oder über eine am proximalen Ulnaende verankerte spezielle Schraube am gebeugten Ellenbogengelenk angreift. Dadurch wird der normale Spannungszustand von Muskulatur und Gelenkkapsel erhalten bzw. wiederhergestellt. Mit zusätzlicher manueller Unterstützung lassen sich auf diese Weise die Fragmente in vielen Fällen befriedigend einrichten.

Böhler empfiehlt eine Extension in dem von ihm entwickelten Schraubenzugapparat: Über einen Extensionsbügel am Olekranon werden die Bruchstücke bei gebeugtem und proniertem Ellenbogengelenk durch mäßigen Zug in der Längsachse des Humerus reponiert. Anschließend wird die Fraktur für vier bis sechs Wochen im Oberarmgipsverband ruhiggestellt. In einigen Fällen, in denen eine dauerhafte Retention unsicher erscheint, fixiert Böhler vor dem Eingipsen beide Kondylen durch einen quer durchgebohrten Kirschnerdraht.

Bleiben konservative Behandlungen erfolglos oder erscheinen sie bei schweren Frakturen von vorneherein als aussichtslos, so muß der Bruch operativ gestellt werden. Bei der Osteosynthese von Y- und T-Frakturen ergeben sich zwei Probleme. Das erste besteht in der Wiederherstellung der Querstabilität durch Rekonstruktion der Gelenksfläche mit Hilfe von Zugschraube, Nagel oder Gewinde-

bolzen. Danach muß das Gelenkteil mit dem Humerusschaft stabil verbunden werden; zur Fixierung dienen dabei teilweise Nägel oder Zugschrauben, in den meisten Fällen geschieht sie jedoch mittels Rush pin oder durch die Druckplatte der AO. Der Rush pin hat den Vorzug, daß er relativ leicht einzuführen ist, während die Verschraubung mittels Druckplatte ein zusätzliches operatives Trauma bedeutet. Nach befriedigender Reposition und Metallfixierung wird das Gelenk in der Regel bis zur Wundheilung, bei Trümmerbrüchen bis zu fünf Wochen ruhiggestellt. Bei ausgedehnten Brüchen ist für den Operateur auch eine Resektion der Bruchstücke erwägenswert; unter Umständen zeigt die Formung des distalen Humerusendes zu einer neuen Gelenksfläche ein besseres funktionelles Ergebnis als ein Gelenkwiederaufbau mittels Metallfixierung. Maatz weist in diesem Zusammenhang auch auf die schweren Arthrosen hin, die durch statisch-mechanische Veränderungen infolge von Fragmentnekrosen entstehen können.

Eine Prognose ist nur mit großer Vorsicht zu stellen. Sie hängt in erster Linie vom Ausmaß der Verletzung, vom Alter und Allgemeinzustand des Patienten und vom Zeitpunkt der Versorgung ab. In der Regel zeigt die Extensionsbehandlung mit oder ohne Transfixation im Gipsverband recht gute funktionelle Resultate. Über operative Ergebnisse sind kaum genaue Angaben zu finden. Maatz und Witt sprechen davon, daß die funktionellen Resultate trotz guter anatomischer Wiederherstellung enttäuschend sein können. Besonders bei älteren Menschen kommt es fast immer zu Gelenkversteifungen. Künzli berichtet über sieben Fälle von Y-Frakturen mit teilweise schweren Zertrümmerungen, die in der Universitätsklinik Basel operativ behandelt wurden. Bei der Kontrolluntersuchung nach drei bis vier Jahren zeigte sich bei allen sieben Patienten eine gute bis befriedigende funktionelle Restitution. Die anatomische Wiederherstellung war zwar in keinem Fall vollkommen gelungen und sekundäre Arthrosen traten in allen Fällen auf. Die Rotation blieb jedoch erhalten und war nur mäßig eingeschränkt. Die Verminderung der Beuge- und Streckfähigkeit lag zwischen 15 und 105 Grad.

Schließlich ist darauf hinzuweisen, daß gerade bei den Y-, T- und Trümmerfrakturen auch die Art und Intensität der Nachbehandlung die Prognose in oft entscheidender Weise mitbeeinflusst.

d. Frakturen des Capitulum und der Trochlea humeri

Böhler weist darauf hin, daß es sich bei den Frakturen des Capitulum und der Trochlea humeri um anatomisch-konstitutionell bedingte Bruchformen handelt; sie konzentrieren sich auf Ellenbogengelenke, die infolge einer verhältnismäßig kurzen Olekranonspitze eine stärkere Valgusstellung und Überstreckbarkeit zeigen. Da Frauen von Natur aus mehr zu dieser Ellenbogenform neigen, findet man derartige Verletzungen bevorzugt beim weiblichen Geschlecht und zwar unabhängig vom Lebensalter.

Capitulum und Trochlea humeri können jeweils einzeln oder auch in einem Stück abbrechen; am häufigsten ist jedoch der isolierte Abbruch des Capitulum humeri. Er entsteht in der Regel durch Sturz auf die Hand bei gestrecktem Arm; dabei wird durch das tangential auf das Capitulum auftreffende Radiusköpfchen die Gelenkfläche des Oberarmköpfchens abgeschert. Das Fragment kippt je nach Stoßrichtung ventral oder dorsal ab. Trochleaabbrüche werden dagegen durch Sturz auf das gebeugte Ellenbogengelenk verursacht: Der vordere Teil der Trochlea wird durch das Olekranon nach vorn-oben verschoben.

Die klinischen Symptome sind häufig nur wenig ausgeprägt. Deshalb sollte zur Diagnose immer das Röntgenbild herangezogen werden. Schmerzen und Bluterguß auf der Medialseite, Einschränkung der Dreh- und Streckfähigkeit, starke Valgusstellung und Wackelbewegungen im Gelenk sind Hinweise auf Frakturen des Capitulum und der Trochlea humeri. Gelegentlich ist das Bruchstück auch in der Ellenbeuge zu tasten.

Die konservative Therapie spielt bei diesen Frakturen nur eine geringe Rolle. Bei bloßen Abscherungen der Knorpelschale empfehlen Böhler und Wustmann Ruhigstellung im Gips für drei Wochen. In allen anderen Fällen ist eine primäre Operation sicherer. Die Fragmentresektion stellt nur einen kleinen operativen Eingriff dar und zeigt meist gute Ergebnisse. Unblutige Repositionen gelingen dagegen nur selten vollkommen; bereits in geringfügiger Fehlstellung verheilte Frakturen führen zu schweren Bewegungseinschränkungen, die durch spätere Operationen nur gebessert, nicht aber behoben werden können. Über den therapeutischen Wert der Osteosynthese bei Frakturen von Trochlea und Capitulum humeri existieren unterschiedliche Auffassungen. Auch hier gilt, was schon bei den Y-, T- und

Trümmerfrakturen gesagt wurde: Ein gutes anatomisches Resultat bedingt nicht zwangsläufig auch ein gutes funktionelles Ergebnis. Das stark reizempfindliche Gelenk kann auch bei sorgfältiger Metallfixierung mit Versteifung reagieren. Auf die Gefahr einer Nekrose der intraartikulären Fragmente wurde ebenfalls bereits hingewiesen.

Baumann sieht in der Reimplantation des Fragments eine Alternative zur Resektion, insbesondere bei jüngeren Patienten und bei gut erhaltenen Bruchstücken. Es empfiehlt als Fixationsmittel Bohr- oder Spickdrähte oder auch autoplastische Knochenstifte. Wustmann berichtet von zwei Fällen, in denen er das kompakte Fragment von Capitulum und Trochlea mit 'Knochennägeln' aus Tibiacorticalis fixiert hat; der funktionelle Erfolg sei außerordentlich befriedigend gewesen. Auch der Kieler Knochenspan kann selbstverständlich als Fixationsmittel dienen. Matzen verwendet zur Retention zwei Bohrdrähte, die er so einführt, daß die Entfernung nach vier bis sechs Wochen ohne Gelenkeröffnung allein durch eine Stichinzision durchgeführt werden kann.

Die Prognose kann sowohl für die Resektion als auch für die Osteosynthese als recht gut bezeichnet werden, wobei sich für kleinere Fragmente eher eine Entfernung, für größere dagegen eine exakte Reposition mit Metallfixierung empfiehlt.

2. Frakturen am proximalen Ende von Ulna und Radius

a. Frakturen des Olekranon

Olekranonfrakturen treten in erster Linie im Erwachsenenalter auf; bei Kindern ist diese Verletzung sehr selten. In der Regel entsteht sie durch Sturz oder Schlag auf den gebeugten Ellenbogen. Als weitere Ursache ist auch eine Überstreckung des Ellenbogengelenks denkbar, wie sie etwa bei Wurfübungen und der damit verbundenen plötzlichen Trizepsanspannung auftritt.

Die Diagnose läßt sich in den meisten Fällen bereits anhand der klinischen Symptome mit ausreichender Sicherheit stellen: Durch den Muskelzug des Trizeps kommt es zu einer fühlbaren Spaltbildung zwischen den Fragmenten. Zu den allgemeinen Verletzungszeichen - Schmerzen, Schwellung, Bluterguß - tritt als charakteristisches Symptom der Ausfall der Streckfähigkeit des Gelenks. Sie wird ge-

prüft, indem man den Patienten den verletzten Arm erst in gebeugter Stellung senkrecht emporheben und dann strecken läßt; passives Herabhängen des Unterarmes darf mit aktiver Streckung nicht verwechselt werden.

Die außerordentlich seltenen Brüche ohne Dislokation werden konservativ behandelt. Die Ruhigstellung geschieht mittels Gipsverband bei rechtwinkliger Beugung und mittlerer Drehung des Unterarms für etwa drei Wochen. Brüche mit Fragmentdislokation erfordern dagegen eine operative Stellung und stabile Fixierung (Baumann, Böhler, Düben, Maatz, Matti, Matzen). Lediglich bei geringer Diastase (maximal 5 mm) halten einige Autoren noch an der konservativen Therapie fest. Wustmann sieht in der Doppeldraht-Osteosynthese neue Behandlungsmöglichkeiten: Zwei Kirschnerdrähte werden parallel zueinander durch die Fragmente gebohrt und in einem Bügel verspannt.

Hinsichtlich der zweckmäßigsten Vorgehensweise zur Fragmentretention gehen die Meinung auseinander. Die meisten Autoren befürworten - insbesondere bei glatten Quer- und Schrägbrüchen - die einfache U-förmige Drahtumschlingung, bei der ein korrosionsfreier Stahldraht quer durch das distale Ulnafragment und um das Olekranonbruchstück herum geführt wird (Böhler, Baumann, Maatz, Matti, Matzen, Wustmann). Gelegentlich wird auch eine gekreuzte Achter-Drahtnaht empfohlen, die gegenüber der einfachen Cerclage eine größere Sicherheit aufweisen soll (Baumann, Düben). In beiden Fällen wird das Gelenk nach der Retention bei 135°-Streckung für zehn bis vierzehn Tage in einer dorsalen Gipslonguette ruhiggestellt. Weitere Möglichkeiten der Fragmentstabilisierung: Zugschraube (Baumann), Zuggurtung (Weber), Küntscher-Marknagel (Philippsen), Kirschnerdrahtspickung (Sinigaglia), Federkopfschraube und Spongiosafeder (Maatz).

Die Prognose der Olekranonfrakturen ist sowohl bei den operativ als auch bei den konservativ behandelten Fällen überwiegend gut. Eine ideale anatomische Reposition führt im allgemeinen zur Restitutio ad integrum. Beeinträchtigungen der Beweglichkeit, insbesondere der Streckfähigkeit, können vorkommen, gefährden aber die Funktion des Gelenkes nicht ernstlich. Sekundäre Arthrosen wurden immer dann beobachtet, wenn die Fraktur nicht in einwandfreier Stellung geheilt war.

b. Frakturen des Processus coronoideus

Ein Abbruch des Processus coronoideus tritt im allgemeinen nur als Nebenverletzung bei Ellenbogengelenksluxationen und bei Frakturen von Radiusköpfchen und Olekranon auf. Er entsteht bei einem Sturz auf die Hand; die auf die Trochlea einwirkende Schubkraft sprengt dabei den Kronenfortsatz ab. Da die klinischen Zeichen - Schmerzen, eingeschränkte Dreh- und Beugefähigkeit - meist von den Symptomen der Hauptverletzung verdeckt werden, läßt sich die Diagnose nur unter Heranziehung der Röntgenaufnahmen stellen.

Die Art der Therapie hängt in erster Linie von der Hauptverletzung ab. So hat beispielsweise Nigst im Zuge der Fixierung einer Olekranonfraktur mittels U-Draht auch den ebenfalls abgebrochenen Kronenfortsatz mit einer einfachen Drahtschlinge befestigt (Baumann). Das Ergebnis wird als sehr gut bezeichnet. Allgemein üblich ist eine Ruhigstellung im Gipsverband für drei Wochen. Bei sehr kleinen Fragmenten genügt unter Umständen auch eine rein funktionelle Behandlung. Bei Behinderung der Beugefähigkeit im Gelenk empfiehlt Dübén frühzeitige Exstirpation des Fragments. Charakteristisch für Kronenfortsatzabbrüche ist, daß es fast immer nur zu einer bindegewebigen Heilung kommt.

Da diese Verletzung kaum jemals isoliert auftritt, hängt die Heilungschance von Art und Umfang der Begleitverletzungen ab, so daß hinsichtlich der Prognose keine allgemein gültigen Aussagen zu machen sind.

c. Frakturen von Radiusköpfchen bzw. -hals

Frakturen am proximalen Speichenende treten sowohl bei Kindern als auch bei Erwachsenen auf. Sie entstehen in der Regel durch indirekte Stauchungskräfte, wie sie beim Sturz auf die Hand, insbesondere auf den Daumenballen, auftreten. Nur selten sind sie auf direkten Schlag zurückzuführen. Man unterscheidet Frakturen des Radiusköpfchens und Frakturen des Radiushalses. Im ersteren Fall ist die Gelenkfläche verletzt, im zweiten bleibt sie intakt. Je nach der Größe der einwirkenden Kraft kommt es zu einer einfachen Fissur, einer Fraktur (vollständig oder unvollständig, mit oder ohne Fragmentdislokation) oder zu einer Trümmerfraktur. Von der Stellung des Ellenbogengelenks im Augenblick des Aufpralls hängt es ab, ob der vordere, der hintere oder der seitliche Teil des Radiusköpfchens abbricht. Im letzteren Fall wird die Stoßrichtung

des Oberarmknochens infolge der reflexhaften Abduktionsbewegung des Arms beim Sturz auf den lateralen Teil des Radiusköpfchens gelenkt; das Radiusköpfchen wird durch die Meißelwirkung des Capitulum humeri längsgespalten. Charakteristisch für eine solche Meißelfraktur ist, daß das Fragment nie ganz vom Radiushals losgelöst wird, sondern zumindest über eine Periostbrücke mit ihm weiter in Verbindung steht. Die bei Kindern besonders häufigen Radiushalsfrakturen sind in den meisten Fällen mit einer Luxation des Radiusköpfchens nach vorne oder nach außen verbunden.

Klinische Symptome sind Druckschmerzhaftigkeit des Radiusköpfchens, Gelenkerguß sowie schmerzhaftige Einschränkung von Pronation und Supination bei nahezu freier Streckung und Beugung. Auch hier kommt der Röntgendiagnose eine wichtige Funktion zu. Dabei ist zu beachten, daß kindliche Radiusköpfchenfrakturen im Röntgenbild oft als Epiphysenlösung erscheinen, obwohl es reine Epiphyseolysen hier praktisch nicht gibt. In der Regel ist immer ein mehr oder weniger großes Stück vom Radiushals mit abgebrochen.

Eine funktionelle Therapie bietet sich immer dann an, wenn keine oder nur eine geringfügige Fragmentdislokation vorliegt (Baumann, Blount, Böhler, Düben, Maatz, Matti, Matzen, Wustmann). Das gilt sowohl für kindliche Frakturen als auch für Brüche im Erwachsenenalter. Dagegen erfordern Verletzungen mit stärkerer Dislokation beim Kind grundsätzlich eine andere Behandlung als beim Erwachsenen. Oppolzer schlägt bei Kindern folgendes Verfahren vor: Bei gestrecktem, supiniertem Unterarm wird das Radiusköpfchen durch manuellen Druck reponiert und im Unterarmgipsverband ruhiggestellt. Düben richtet das Radiusköpfchen mit Hilfe einer perkutan eingeführten Ahle auf. Solche konservativen Methoden zeigen bei einer nicht zu starken Achsenknickung (maximal 45°) gute funktionelle Resultate (Blount). Eine mehrmonatige Einschränkung der Beweglichkeit des Ellenbogengelenks ist dabei nicht zu vermeiden. Diese Tatsache sollte den Operateur jedoch keinesfalls zu einer Entfernung des Radiusköpfchens verleiten; die Spätergebnisse von Resektionen im Wachstumsalter sind stets sehr schlecht; Unterarmverkürzung, Cubitus valvus, Klumphandstellung und Verminderung der groben Kraft sind häufige Folgeerscheinungen. Ist eine blutige Reposition der Fraktur unumgänglich, so sollte sie möglichst frühzeitig erfolgen (Blount, Düben, Rettig). Viele Autoren beschränken sich auf eine operative Einrichtung des Bruchs und verzichten auf eine Osteosynthese (Blount). Rettig verwendet zur Retention einen schräg ein-

gebohrten Kirschnerdraht. Frakturen, die älter als drei Wochen sind, sollten überhaupt nicht mehr operiert werden. Auch Splitterbrüche heilen in der Regel besser bei konservativer Behandlung. Wustmann lehnt die operative Therapie an der Radiussepiphyse grundsätzlich ab. Er ist der Ansicht, daß auch ungünstige kindliche Frakturen sich im Lauf der Zeit zurechtwachsen.

Beim Erwachsenen besteht die konservative Therapie in der Regel nur in einer Ruhigstellung für drei bis vier Wochen. Jörg Böhler richtet das Radiusköpfchen unter Röntgenkontrolle mit Hilfe von ein oder zwei Steinmann-Nägeln perkutan auf und bringt es an seine anatomisch richtige Stelle. Anschließend erfolgt die übliche Gipsfixierung für drei Wochen. Als operative Behandlungsmethoden kommen beim Erwachsenen einmal eine blutige Reposition - mit oder ohne Osteosynthese - und zum anderen eine Resektion des Radiusköpfchens in Frage. Als Fixierungsmittel dienen autoplastische Knochennägel (Wustmann), Drahtstifte (Matti), Schrauben (Baumann) usw. Maatz überbrückt den durch Kompression entstandenen Knochendefekt mit einem abstützenden Kieler Span. Moser vertritt die blutige Reposition ohne Fixierung mit Fremdmaterial. Eine Resektion des Radiusköpfchens wird lediglich bei Trümmerbrüchen von allen Autoren bejaht. Bei allen anderen Frakturen ist ihre Indikation wegen der schweren Spätfolgen sehr umstritten. Die meisten Autoren versuchen zunächst wiederherstellende Maßnahmen und führen die Resektion erst dann durch, wenn nach Abschluß der Heilung Schmerzen bestehen bleiben oder mit einer Versteifung zu rechnen ist.

Konservativ behandelte Frakturen ohne nennenswerte Dislokation weisen eine gute Prognose auf; sie heilen im allgemeinen ohne Dauerschäden. Über Spätergebnisse von operativ behandelten Frakturen liegen sehr unterschiedliche Angaben vor. Fast alle Autoren warnen vor den teilweise sehr unbefriedigenden Endresultaten, insbesondere bei Radiusköpfchenresektionen. Demgegenüber berichtet Kroschl über gute bis sehr gute Erfolge; auch die Erfahrungen des Auguste-Victoria-Krankenhauses, über die noch zu berichten sein wird, weisen in diese Richtung.

3. Luxationsfrakturen des Ellenbogengelenks

Bei den Luxationsfrakturen des Ellenbogengelenks wird die begleitende Verrenkung meist durch einen Sturz auf den ausgestreckten Arm verursacht. Die Folge ist in der Regel eine Verschiebung beider Vorderarmknochen nach hinten. Dabei kommt es zur Zerreißung der Gelenkkapsel, zur Verletzung von Bändern und Weichteilen und zur Entstehung von Blutergüssen. Verschiebungen des Unterarms zur Seite oder nach vorne sind seltener, ebenso die divergierende Luxation der beiden Unterarmknochen. Typische Begleitverletzungen bei der Luxatio antebrachii posterior sind Brüche des Radiusköpfchens, des Olekranon und Absprengungen am Processus coronoideus. Im Kindesalter findet man als Nebenverletzung besonders häufig einen Abriß des medialen Epicondylus. Die Behandlung der reinen Verrenkung des Vorderarms ist zumeist konservativ. Die Einrenkung erfolgt nach dem Prinzip von Zug und Gegenzug, wobei zu beachten ist, daß der Processus coronoideus leicht abbrechen kann. Sie soll so früh wie möglich und in Narkose durchgeführt werden. Anschließend wird das Gelenk im Gipsschienenverband ruhiggestellt. Auch bei klarer klinischer Diagnose muß immer eine Röntgenuntersuchung erfolgen, damit Begleitfrakturen nicht übersehen werden.

Die Therapie einer Luxationsfraktur ist naturgemäß wesentlich schwieriger als die einer reinen Luxation, da hier möglichst gleichzeitig mit der Einrenkung auch die Reposition der Fraktur erfolgen muß. Bei gelungener Reposition kann man, insbesondere bei glatten Schräg- und Querbrüchen, mit befriedigenden Ergebnissen rechnen. Bei Brüchen mit stärkerer Verschiebung und Drehung der Fragmente, sowie bei Splitter- und Trümmerbrüchen ist dagegen fast immer eine operative Stellung notwendig. Die dabei angewendeten Operationsverfahren wurden an anderer Stelle bereits besprochen.

Eine Sonderstellung nimmt die Luxationsfraktur mit Epikondylenabriß ein: Der Epikondylenbruch liegt zwar extraartikulär, aber das Fragment kann durch die verletzte Gelenkkapsel in das Gelenkinnere gelangen und sich dort festklemmen. Die Folge ist eine starke Beeinträchtigung der Beugefähigkeit des Ellenbogens. In solchen Fällen, die eine Beseitigung der Einklemmung mit konservativen Mitteln nicht zulassen, empfiehlt sich entweder die Resektion des abgebrochenen Epicondylus oder seine Reposition und Fixierung mit einigen feinen Nähten (Böhler). Wustmann nagelt die Fraktur mit kleinen U-förmigen Klammern aus V2a-Stahl, die nach zehn Wo-

chen wieder entfernt werden. Andere Autoren (Baumann, Maatz) bevorzugen die Verschraubung. Um einer eventuellen Schädigung des Nervus ulnaris vorzubeugen, befürwortet Matzen die Verlagerung des Nerven vor den Condylus.

Radiusköpfchenverrenkungen bleiben hinsichtlich ihrer Häufigkeit zwar hinter der Luxation von Ulna und Radius zurück; als Teilverletzung des sog. Monteggia-Schadens kommt ihnen jedoch erhebliche Bedeutung zu. Beim Monteggia-Schaden handelt es sich um eine Kombinationsverletzung, bei der ein Bruch der Ulna im proximalen oder mittleren Drittel mit einer Verrenkung des Radiusköpfchens verbunden ist. Die nebenstehende Abbildung zeigt die Monteggia-Fraktur in ihrer typischen Ausprägung: Bruch der Elle im proximalen Drittel, Achsenknickung nach der Beugeseite, Luxation des Radiusköpfchens nach vorne. Dieser Typ des volaren Verrenkungsbruchs findet sich vorwiegend bei Kindern. Daneben gibt es eine seltenere Form, bei der das Radiusköpfchen nach hinten luxiert und der Bruchwinkel der Elle nach der Beugeseite hin offen ist.



Baumann handelt in diesem Zusammenhang weiterhin die Kombination von Radiusköpfchenluxation und Olekranonfraktur ab, die er als "Monteggia-Verletzung im weiteren Sinne" bezeichnet.

Die Entstehung der typischen Monteggia-Fraktur läßt sich etwa folgendermaßen beschreiben: Durch starke Biegunskräfte, etwa durch einen Sturz auf den Vorderarm, knickt die Elle nach der Streckseite hin ab. Dieser Biegungsbruch bewirkt zweierlei: Einmal wird durch den Druck der Bruchstelle gegen den Radius dieser aus seiner Gelenkverbindung in volarer Richtung herausgehoben; da durch den Knick in der Elle der Unterarm insgesamt kürzer wird, erfolgt ausserdem eine Verschiebung des Radiusköpfchens in proximaler Richtung.

Das klinische Bild ist gekennzeichnet durch eine Achsenknickung der Ulna und das in der Ellenbeuge fühlbare Radiusköpfchen. Häufig wird die Radiusköpfchenluxation übersehen - ein Fehler, der die Prognose der Verletzung wesentlich verschlechtert. Über die Bedeutung ein frühzeitigen und sachgemäßen Behandlung sowohl der Fraktur als auch der Luxation sind sich alle Autoren einig; über die dabei anzuwendenden Methoden gehen die Ansichten allerdings auseinander.

ander. Zu den recht zahlreichen Verfechtern einer konservativen Therapie gehören noch in den Dreißiger Jahren unter anderen Le Clerc, Rossi, Inclan, Ehlert, Hunt und Klages (Leitner). Sie führen die Einrichtung der Monteggia-Fraktur unter Zug und Druck durch und stellen den verletzten Arm anschließend für mehrere Wochen ruhig. Kennzeichnend ist, daß die Ansichten über die optimale Stellung des Gelenks - sowohl während der Reposition als auch während der Fixierung - uneinheitlich sind. Auch über die Dauer der Ruhigstellung gehen die Meinungen dieser Autoren auseinander.

Heute folgt die konservative Behandlung weitgehend der von Böhler angegebenen Verfahrensweise: Durch Zug am rechtwinklig gebeugten und leicht supinierten Unterarm wird bei gleichzeitigem Gegenzug am Oberarm zunächst die Abknickung der Elle beseitigt. Danach drückt man unter weiterem Längszug das Radiusköpfchen nach unten (bei dorsalen Verrenkungsbrüchen nach oben). Zeigt die Röntgenkontrolle eine befriedigende Stellung, wird das Gelenk im rechten Winkel und in leichter Supinationsstellung im Gipsverband für ca. acht Wochen ruhiggestellt. Der erst Gipsverband wird sofort nach Erhärten gespalten. Nach acht Tagen soll er, sofern die Stellung unverändert gut ist (Gefahr der Reluxation), durch einen geschlossenen Gips ersetzt werden. Weitere Röntgenkontrollen sind in zweiwöchigen Abständen erforderlich. Von Anfang an sollen Bewegungsübungen in den Fingergelenken und im Schultergelenk durchgeführt werden. Auch hier gilt, wie bei allen Gelenkverletzungen, daß - unabhängig von der eingeschlagenen Therapie - passive Bewegungsübungen, Massage und Heißluft bei der Nachbehandlung streng kontraindiziert sind, da sie zur Entstehung einer Muskel- und Bänderverknöcherung und zur Arthrosis deformans führen können.

Unter dem Eindruck zahlreicher Mißerfolge bei operativ vorgehenden Kollegen wird die Osteosynthese beim Monteggia-Schaden von Böhler noch im Jahre 1953 abgelehnt. Andere Autoren sehen dagegen in der Osteosynthese das sicherste Mittel für eine stabile Versorgung von reponierten Monteggia-Frakturen. Einige Chirurgen haben vorgeschlagen, die Ulna durch Verschraubung mittels Metallplatten zu fixieren. Als Material werden Vitallium (Speed und Boyd) oder Edelstahl (Watson-Jones) empfohlen. Die Schweizer Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese hat dieses Prinzip dahingehend weiterentwickelt, daß die Fragmente vor der Verschraubung mit Hilfe eines Plattenspanners unter Druck gesetzt werden.

Nach der Einführung der Marknagelung nach Küntscher (1940) und der Entwicklung eines speziellen konischen Ulnanagels durch Maatz wird auch der Marknagel von zahlreichen Operateuren zur Stabilisierung der Ulnafragmente benutzt. Dieses Verfahren zeichnet sich im Vergleich zur bloßen Gipsfixierung durch eine wesentlich zuverlässigere Fragmentretention aus. Der Vorteil gegenüber der Verschraubung ist vor allem in dem geringeren Operationsrisiko zu sehen, da hier eine operative Eröffnung der Bruchstelle vermieden wird. Die Ruhigstellung in Gips kann erheblich verkürzt werden, unter idealen Bedingungen sogar ganz entfallen. Da der Patient frühzeitig mit aktiven Bewegungsübungen beginnen kann, verringert sich die Gefahr einer Inaktivitätsatrophie von Muskeln, Kapseln, Sehnen und Bändern, die - insbesondere bei älteren Patienten - häufig zur Gelenkversteifung führt. Schließlich ist bei sicher fixierter Ulna auch das Risiko einer Reluxation des Radiusköpfchens geringer. In der Regel ist die Einrenkung des Radiusköpfchens nach der Nagelung einfach und von Dauer.

Über die Anwendung des Marknagels bei der Monteggia-Fraktur berichten unter anderem Palmer, Blount, Matzen und Baumann. Auch Böhler erwähnt 1963 die Verwendung des Marknagels oder eines stumpfen Markdrahtes zur Retention der Ulnafragmente. Maatz fordert für die sichere Versorgung der Monteggia-Fraktur die Anwendung des starren konischen Ulnanagels - entweder allein oder zusammen mit der schwachen Markraumfeder. Diese von Maatz entwickelte Markraumfeder preßt die Ulnafragmente über dem Nagel zusammen und verhindert damit eine Lockerung der stabilen Verbindung. Maatz empfiehlt die kombinierte Anwendung besonders für Fälle, in denen eine verzögerte knöcherne Konsolidierung zu erwarten ist. Einen ähnlichen Druckeffekt versucht Baumann durch Verwendung einer langen, mit ihrem Gewinde im distalen Markraum angreifenden Markschraube zu erzielen.

Ein besonders schwieriges Problem stellen die leider recht zahlreichen veralteten Monteggia-Frakturen dar. Eine Einrichtung der Radiusköpfchenluxation ist erst möglich, nachdem die unter Abknickung und der damit verbundenen Verkürzung geheilte Elle operativ aufgerichtet wurde. Allerdings wird die Indikation zur Operation wegen der relativ geringen Erfolgsziffer nur bei einer erheblichen Funktionsbeeinträchtigung des betroffenen Armes gestellt. Bei Kindern sollte auf eine operative Korrektur von Fehlstellungen,

die älter als drei Monate sind, ganz verzichtet werden, da die Gebrauchsfähigkeit auch ohne Behandlung im Laufe der kindlichen Entwicklung weitgehend von selbst wiederhergestellt wird (Böhler, Blount). Das luxierte Radiusköpfchen sollte niemals entfernt werden, da es für das normale Wachstum des kindlichen Armes notwendig ist. Etwaige operative Korrekturen sollten erst nach Abschluß des Wachstums durchgeführt werden. - Böhler und Wustmann beseitigen die Fehlstellung und Verkürzung der Elle unter Zug und Gegenzug und richten das Radiusköpfchen ein. Die angefrischten Bruchstellen werden durch einen Tibiaspan auf Abstand gehalten und überbrückt. Lange schlägt eine stufenförmige Osteotomie im Knickwinkel der Ulna vor. Da diese allein meist keine ausreichende Verlängerung bewirkt, muß in vielen Fällen eine Resektion des Radiusköpfchens folgen. Maatz erzielt die Verlängerung, indem er die Schnittstellen auseinanderzieht und in die entstehenden Aussparungen homo- und heteroplastische Späne einlagert. Für die Stabilität des Knochens sorgt ein Marknagel.

Zweiter Teil

E m p i r i s c h e E r g e b n i s s e

I. Patient und Verletzung

Im folgenden wird über 307 Ellenbogengelenksverletzungen berichtet, die in den Jahren von 1956 bis 1969 auf der Chirurgischen Abteilung des STÄDTISCHEN AUGUSTE-VIKTORIA-KRANKENHAUSES, Berlin-Schöneberg (Direktor: Prof. Dr. Richard Maatz), behandelt wurden.

1. Frakturarten

Etwas mehr als die Hälfte dieser Verletzungen sind "isolierte Frakturen", bei denen jeweils nur ein einzelnes Gelenkteil betroffen ist. In allen anderen Fällen handelt es sich entweder um "kombinierte Brüche" (19%) oder um "Luxationsfrakturen" (28%), die sich jeweils aus mindestens zwei Einzelverletzungen zusammensetzen (Tabelle 1).

307 Ellenbogengelenksverletzungen	
Tabelle 1	
Frakturen	72%
davon:	
isolierte Frakturen ¹⁾	53%
kombinierte Frakturen ²⁾	19%
	<u>72%</u>
Luxationsfrakturen	28%
	100%
	(307)
¹⁾ nur ein Gelenkteil betroffen	
²⁾ mehrere Gelenkteile betroffen	

Die meisten Brüche sind disloziert (64%); in jedem vierten Fall liegt sogar ein Stück-, Splitter- oder Trümmerbruch vor (Tabelle 2).

307 Ellenbogengelenksverletzungen

Tabelle 4

geschlossene Frakturen	98%
offene Frakturen	2%
	100%

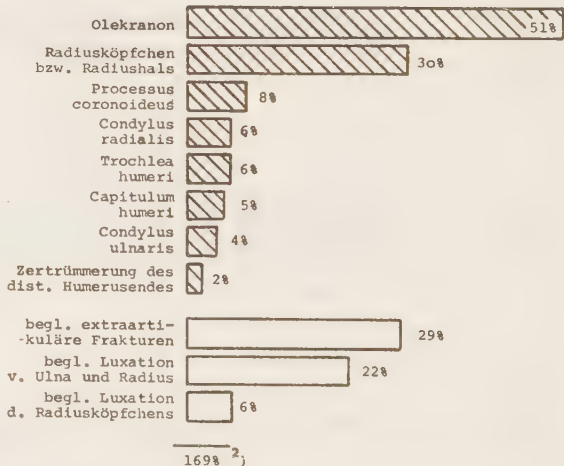
2. Betroffene Gelenkteile

Naturgemäß unterscheiden sich die einzelnen Ellenbogengelenkteile hinsichtlich ihrer Verletzungswahrscheinlichkeit erheblich. Weit an der Spitze liegt in dieser Hinsicht das Olekranon, das bei jedem zweiten Patienten in Mitleidenschaft gezogen ist. An zweiter Stelle folgen Radiusköpfchen bzw. -hals, die in etwa einem Drittel aller Fälle betroffen sind. Alle anderen Gelenkbestandteile sind sehr viel seltener an Verletzungen beteiligt (Tabelle 5).

307 Ellenbogengelenksverletzungen

Tabelle 5

betroffene Gelenkteile ¹⁾:



¹⁾ lies: In 51% aller Fälle war das Olekranon (mit)betroffen usw.

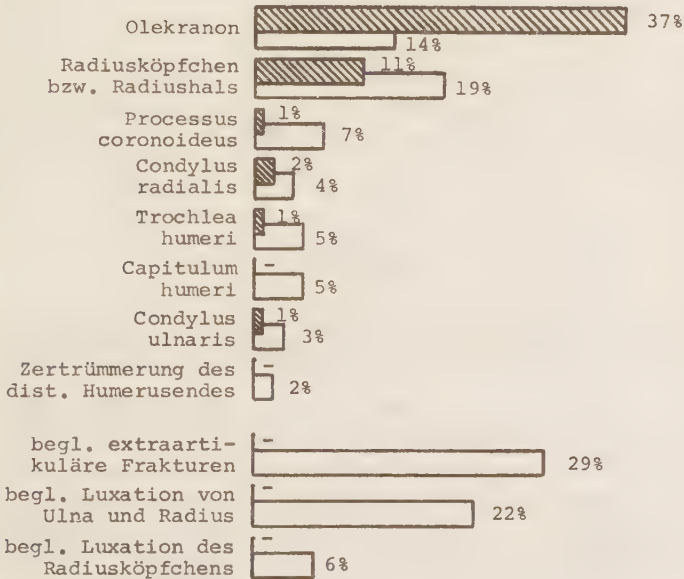
²⁾ mehr als 100%, da bei einzelnen Verletzungen mehrere Gelenkteile gleichzeitig betroffen sind

Das Olekranon weist noch eine weitere Besonderheit auf: Während alle anderen Gelenkteile überwiegend oder sogar ausschließlich im Rahmen "kombinierter Frakturen" in Mitleidenschaft gezogen sind, ist hier der Anteil "isolierter Frakturen" erheblich größer, d.h. daß in der Mehrzahl aller Fälle keine weiteren Gelenkbestandteile frakturiert sind (Tabelle 6).

307 Ellenbogengelenksfrakturen

Tabelle 6

betroffene Gelenkteile ¹⁾:



169% ²⁾

¹⁾ lies: Bei 37% aller Ellenbogengelenksverletzungen war das Olekranon allein betroffen, in 14% aller Fälle war es im Rahmen einer kombinierten Fraktur mitbetroffen usw.

(▨ isolierte Frakturen, □ im Rahmen komb. Frakturen)

²⁾ mehr als 100%, da bei einzelnen Verletzungen mehrerer Gelenkteile gleichzeitig betroffen sind

3. Geschlecht und Alter

Der Anteil der weiblichen Patienten mit Ellenbogengelenksverletzungen ist etwas höher, als es die Geschlechtsverteilung in der Gesamtbevölkerung vermuten lassen würde: Zwei von drei Verletzten sind weiblich (Tabelle 7).

307 Ellenbogengelenksverletzungen		Tabelle 7	
		zum Vergleich: Geschlechts- verteilung in der Gesamt- bevölkerung	
weibliche Verletzte	65%	57%	
männliche Verletzte	35%	43%	
	100%	100%	
	(307)	1)	
1) Quelle: Statistisches Jahrbuch Berlin 1966			

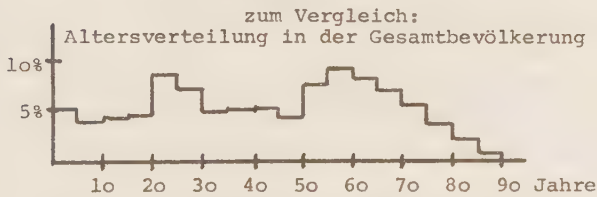
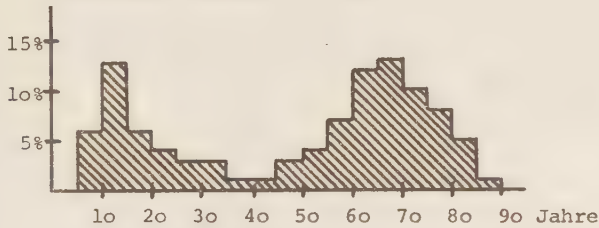
Auch hinsichtlich der Altersstruktur unterscheidet sich das untersuchte Krankengut von der Berliner Gesamtbevölkerung. Die Altersverteilung der 307 Verletzungen ist ausgeprägt zweigipflig: Die Fälle häufen sich einerseits in den unteren Altersklassen (vor allem in der Gruppe der 10- bis 14-Jährigen), zum anderen bei Patienten im höheren Lebensalter (insbesondere bei den 60- bis 70-Jährigen) (Tabelle 8).

Die getrennte Untersuchung der Altersstruktur bei männlichen und weiblichen Verletzten läßt einen charakteristischen Unterschied erkennen: Der erste Gipfel (Kinder und Jugendliche) ist vor allem auf männliche Patienten zurückzuführen (Tabelle 9). Ellenbogengelenksverletzungen bei weiblichen Patienten konzentrieren sich dagegen auf den zweiten Gipfel der Altersverteilung (Personen im Rentenalter) (Tabelle 10).

307 Ellenbogengelenksverletzungen

Tabelle 8

Altersverteilung:

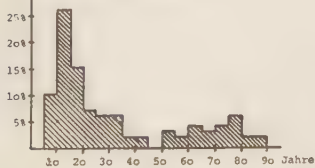


Quelle: Statistisches Jahrbuch Berlin 1966

106 Ellenbogengelenksverletzungen bei männlichen Patienten

Tabelle 9

Altersverteilung:
(nur männliche Patienten)

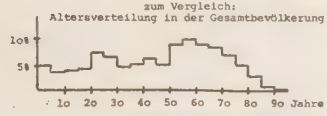
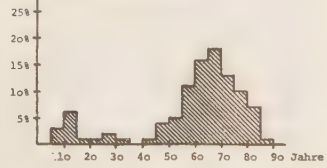


Quelle: Statistisches Jahrbuch Berlin 1966

201 Ellenbogengelenksverletzungen bei weiblichen Patienten

Tabelle 10

Altersverteilung:
(nur weibliche Patienten)



Quelle: Statistisches Jahrbuch Berlin 1966

Möglicherweise kann eine nähere Betrachtung der einzelnen Unfallursachen dieses Phänomen erklären.

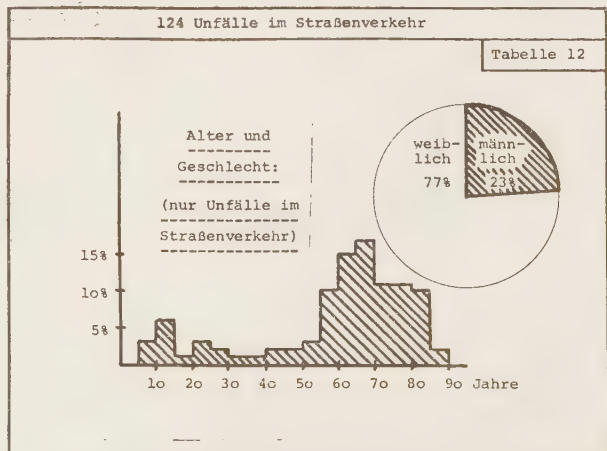
4. Unfallursachen

Die weitaus meisten Ellenbogengelenkschäden entstehen im Straßenverkehr (41%). An zweiter Stelle folgen Sport- und Spielunfälle (19%) als Verletzungsursache. Jeder vierzehnte Patient hat sich die Fraktur bei der Arbeit zugezogen (Tabelle 11).

307 Ellenbogengelenksverletzungen	
Tabelle 11	
Unfälle im Straßenverkehr	41%
Unfälle bei Sport und Spiel	19%
Unfälle bei der Arbeit	7%
sonstige Unfälle	33%
davon:	
innerhalb des Hauses	20%
außerhalb des Hauses	13%
	<u>33%</u>
	100%
	(307)

Die beiden folgenden Tabellen geben die Alters- und Geschlechtsverteilung für die zwei wichtigsten Unfallursachen wieder.

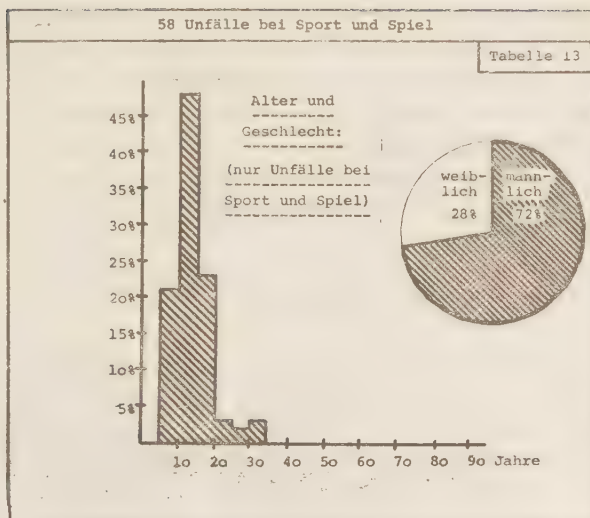
Dabei zeigt sich, daß Unfälle im Straßenverkehr vor allem ältere Leute und Frauen betreffen (Tabelle 12).



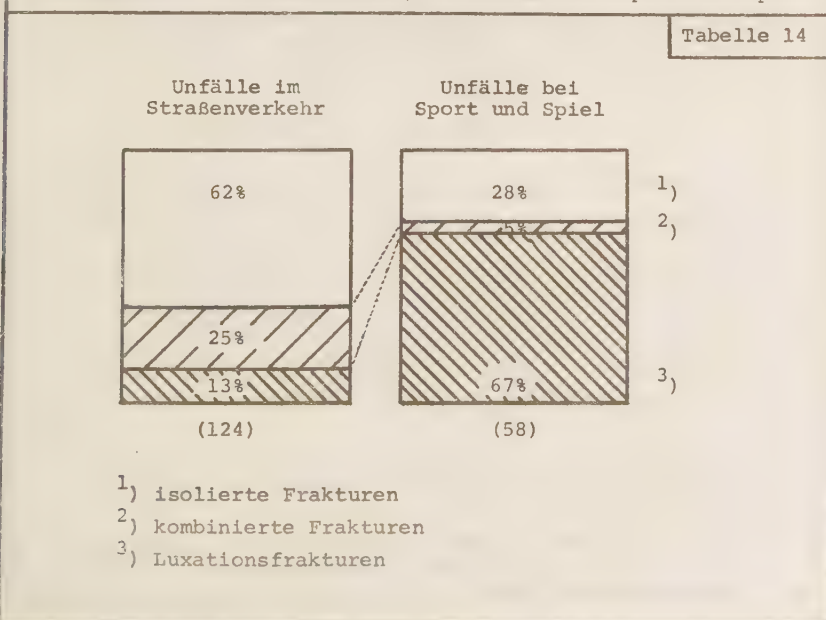
Sport- und Spielunfälle finden sich dagegen vorzugsweise bei männlichen Verletzten und ausschließlich in jüngeren Jahren (Tabelle 13)

Naturgemäß führen die verschiedenen Unfallursachen zu unterschiedlichen Frakturarten. So überwiegen bei spielsweise bei

den Straßenverkehrsunfällen deutlich die isolierten Frakturen, während bei Spiel- und Sportunfällen Luxationsfrakturen dominieren (Tabelle 14).



124 Unfälle im Straßenverkehr, 58 Unfälle bei Sport und Spiel

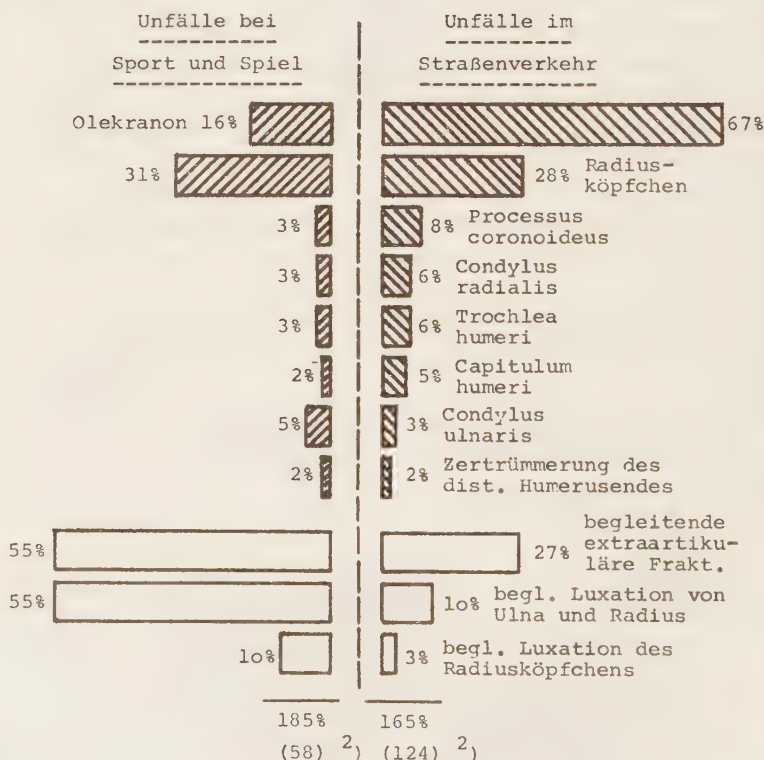


Ähnliches gilt auch im Hinblick auf die betroffenen Gelenkteile. Während das Olekranon nach Unfällen im Straßenverkehr bei zwei von drei Verletzten in Mitleidenschaft gezogen ist, findet sich ein solcher Schaden nur bei jedem sechsten Spiel- bzw. Sportunfall (Tabelle 15).

58 Unfälle bei Sport und Spiel, 124 Unfälle im Straßenverkehr

Tabelle 15

betroffene Gelenkteile ¹⁾:



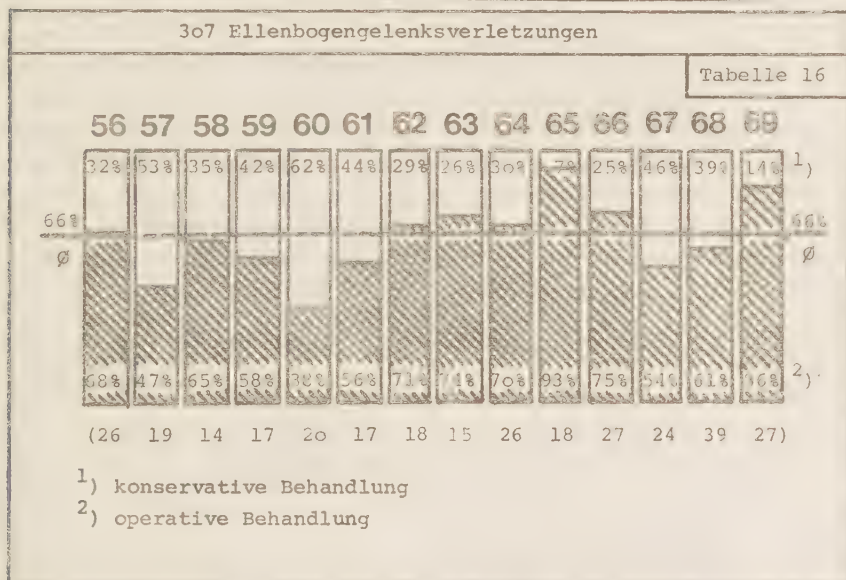
¹⁾ lies: Das Olekranon war bei 16% aller Sport- und Spielunfälle, bei 67% aller Straßenverkehrsunfälle (mit)betroffen usw.

²⁾ mehr als 100%, da bei einzelnen Unfällen mehrere Gelenkteile gleichzeitig betroffen waren

II. Therapie und therapeutische Hilfsmittel

1. Überblick

Nur bei einem vergleichsweise geringen Teil der vorliegenden Fälle konnte sich die Behandlung auf rein konservative Maßnahmen beschränken. Der Anteil der operativ behandelten¹⁾ Ellenbogengelenksverletzungen schwankte in den einzelnen Berichtsjahren zwischen 47% und 93%; im Durchschnitt der vierzehn Jahre kamen auf eine konservativ behandelte jeweils zwei operativ versorgte Frakturen (Tabelle 16).



Mehr als die Hälfte aller Verletzungen ist von vornherein operativ versorgt worden. Bei jedem zehnten Patienten wurde zunächst eine rein konservative Behandlung versucht, die jedoch später zugunsten operativer Maßnahmen wieder aufgegeben werden mußte (Tabelle 17).

¹⁾ in allen Fällen postoperative Gipslonguette

307 Ellenbogengelenksverletzungen

Tabelle 17

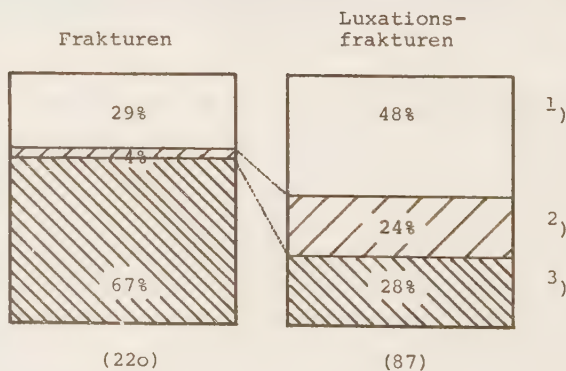
Behandlungsart

primär operative Behandlung	56%
zuerst konservative, dann operative Behandlung	10%
ausschließlich konservative Behandlung	34%
	100%
	(307)

In dieser Hinsicht gibt es einen bemerkenswerten Unterschied zwischen Frakturen und Luxationsfrakturen. Während erstere zum weit überwiegenden Teil (67%) primär operativ behandelt wurden, trifft dies bei letzteren nur auf jede vierte Verletzung zu. Jede zweite Luxationsfraktur ist ausschließlich konservativ versorgt worden, in den restlichen Fällen (24%) ist eine konservierende Therapie zumindest versuchsweise in Angriff genommen worden (Tabelle 18).

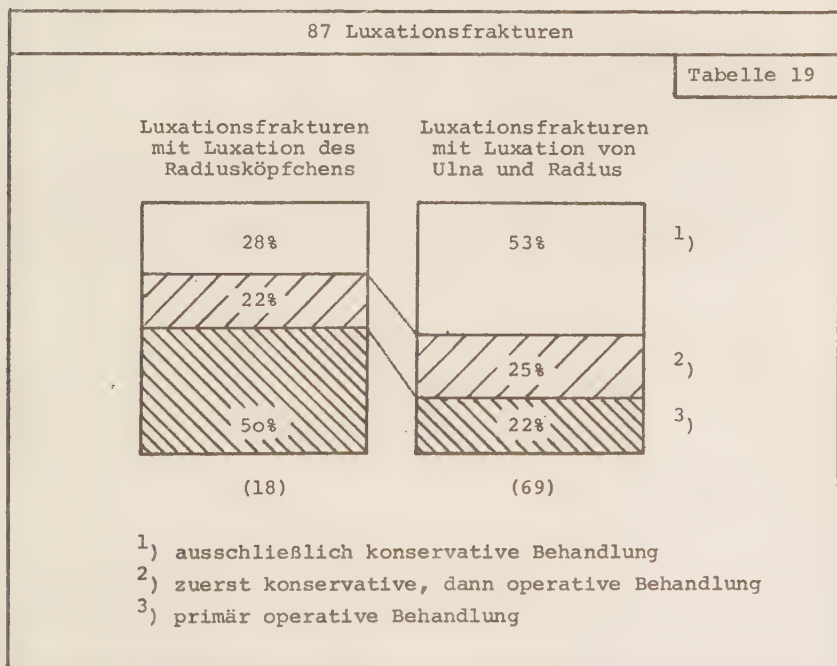
307 Ellenbogengelenksverletzungen

Tabelle 18



- 1) ausschließlich konservative Behandlung
- 2) zuerst konservative, dann operative Behandlung
- 3) primär operative Behandlung

Untersucht man die Luxationsfrakturen in dieser Beziehung getrennt nach der Art der jeweils vorliegenden Luxation, so zeigt sich ein etwas differenzierteres Bild: Verletzungen, die eine Radiusköpfchen-Luxation einschließen - also vor allem die sogenannten "Monteggiasschäden" -, wurden doppelt so häufig primär operiert wie Schäden mit einer Luxation von Ulna und Radius (Tabelle 19).

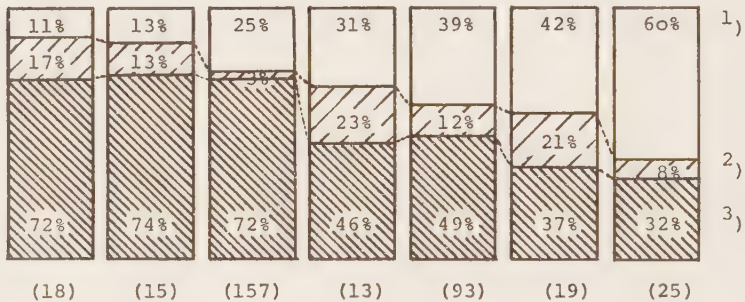


Die Art der Behandlung hängt natürlich sehr stark davon ab, welche Gelenkteile betroffen bzw. mitbetroffen sind. Am höchsten liegt die Operationsrate bei den Frakturen von Trochlea (89%) und Capitulum humeri (87%), am niedrigsten bei Verletzungen, die eine Fraktur des Processus coronoideus enthalten (40%). Die Darstellung zeigt darüberhinaus deutliche Unterschiede in bezug auf den Anteil sekundärer Operationen: Er schwankt zwischen 3% (Olekranon) und 21% (Condylus radialis) (Tabelle 20).

307 Ellenbogengelenksverletzungen

Tabelle 20

Ellenbogengelenksverletzungen, die eine Fraktur der/des
Troch- Capi- Ole- Condy- Radius- Condy- Proc.
lea- tulum- cra- lus- köpf- lus- coro-
humeri humeri non ulnaris chens radialis ideus
enthalten



- 1) ausschließlich konservative Behandlung
2) zuerst konservative, dann operative Behandlung
3) primär operative Behandlung

2. Konservative Therapie

Bei den meisten der insgesamt 104 ausschließlich konservativ versorgten Ellenbogengelenksverletzungen war eine (unblutige) Reposition mit anschließender Ruhigstellung im Gipsverband notwendig. In jedem vierten Fall genügte Gipsfixierung ohne Reposition, in jedem siebten eine rein funktionelle Behandlung (Tabelle 21).

104 rein konservativ behandelte Ellenbogengelenksverletzungen

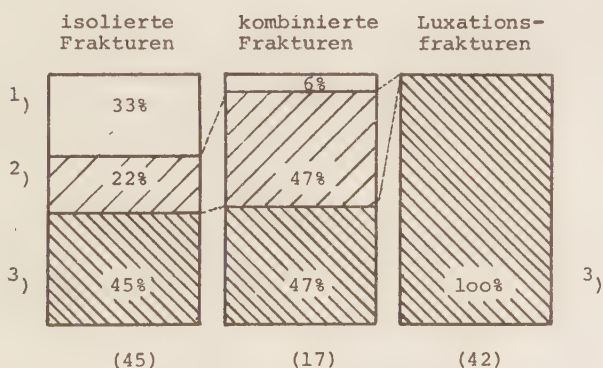
Tabelle 21

unblutige Reposition und Gipsverband	58%
Ruhigstellung im Gipsverband	27%
rein funktionelle Behandlung	15%
	100%
	(104)

Sämtliche rein konservativ behandelten Luxationsfrakturen mußten naturgemäß reponiert und anschließend in Gips ruhiggestellt werden. Die (unblutige) Reposition von isolierten und kombinierten Brüchen war dagegen nur in knapp der Hälfte aller Fälle (45% bzw. 47%) möglich oder notwendig. Bei der Versorgung von Kombinationsfrakturen war man doppelt so häufig (47%) auf eine einfache Ruhigstellung im Gipsverband angewiesen wie bei isolierten Brüchen (22%) (Tabelle 22).

104 rein konservativ behandelte Ellenbogengelenksverletzungen

Tabelle 22



- 1) rein funktionelle Behandlung
- 2) Ruhigstellung im Gipsverband
- 3) unblutige Reposition und Gipsverband

3. Fragmentresektion

Bei jeder fünften der insgesamt 203 operativ behandelten Verletzungen wurden die Bruchstücke ganz oder teilweise reseziert (Tabelle 23).

203 operativ behandelte Ellenbogengelenksverletzungen

Tabelle 23

Fragmentresektion	21%
blutige Reposition	83%
	104% ¹⁾
	(203)

¹⁾ mehr als 100%, da in einigen Fällen ein Teil der Gesamtverletzung reponiert, ein anderer reseziert wurde

Fragmentresektionen waren bei Kombinationsbrüchen viermal so häufig (40%) wie bei isolierten Frakturen (10%). Luxationsfrakturen weisen einen Resektionsanteil von 33% auf (Tabelle 24).

203 operativ behandelte Ellenbogengelenksverletzungen

Tabelle 24

Resektionsquote

isolierte
Frakturen

kombinierte
Frakturen

Luxations-
frakturen



(118)



(40)



(45)

¹⁾

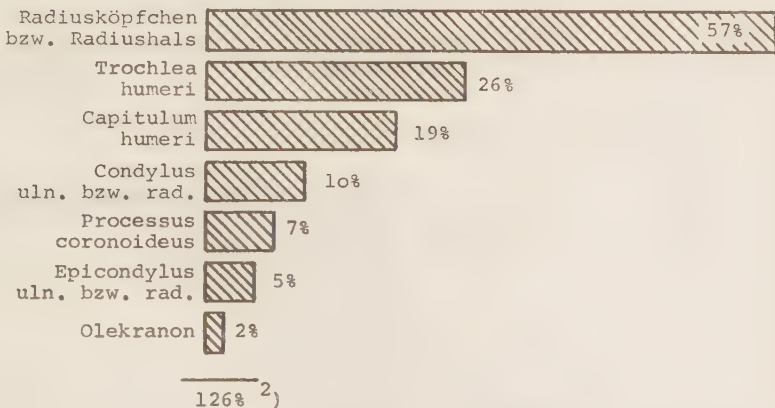
¹⁾ Anteil der operativ behandelten Ellenbogengelenksverletzungen, bei denen Fragmentresektionen vorgenommen wurden

Mehr als die Hälfte aller Resektionen betrafen das Radiusköpfchen (57%). Am zweithäufigsten wurden Trochleafragmente entfernt (26%). Es folgen Capitulum humeri (19%), Condylen (10%), Processus coronoideus (7%), Epicondylen (5%) und Olecranon (2%) (Tabelle 25).

42 resezierte Ellenbogengelenksverletzungen

Tabelle 25

resezierte Gelenkteile ¹⁾:



¹⁾ lies: Bei 57% aller resezierten Ellenbogengelenksverletzungen wurde das Radiusköpfchen bzw. der Radiushals entfernt usw.

²⁾ mehr als 100%, da bei einzelnen Verletzungen mehrere Fragmentteile gleichzeitig entfernt wurden

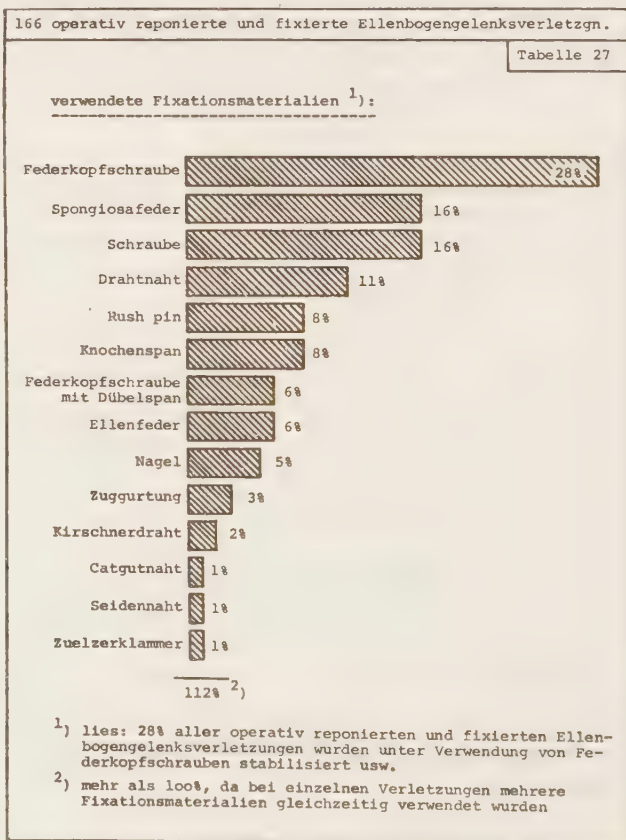
4. Operative Fixation

Fast alle operativ reponierten Ellenbogengelenksfrakturen wurden unter Zuhilfenahme spezieller Fixationsmaterialien stabilisiert (Tabelle 26).

169 operativ reponierte Ellenbogengelenksverletzungen	
	Tabelle 26
Verwendung spezieller Fixationsmaterialien	98%
keine Verwendung spezieller Fixationsmaterialien ..	2%
	100%
	(169)

An der Spitze der dabei verwendeten Materialien stehen Federkopfschraube (28%), Spongiosafeder (16%), Schraube (16%), Drahtnaht (11%), Rush pin (8%) und Knochenspan (8%). Weitere Stabilisierungshilfsmittel sind: Federkopfschraube mit Dübelspan (6%), Ellenfeder (6%), Nagel (5%), Zuggurtung (3%), Kirschnerdraht (2%), Catgutnaht (1%), Seidennaht (1%) und Zuelzerklammer (1%) (Tabelle 27).

Die genannten Fixationsmaterialien finden sich am häufigsten am Olekranon: Drei von vier operativ reponierten Verletzungen erforderten

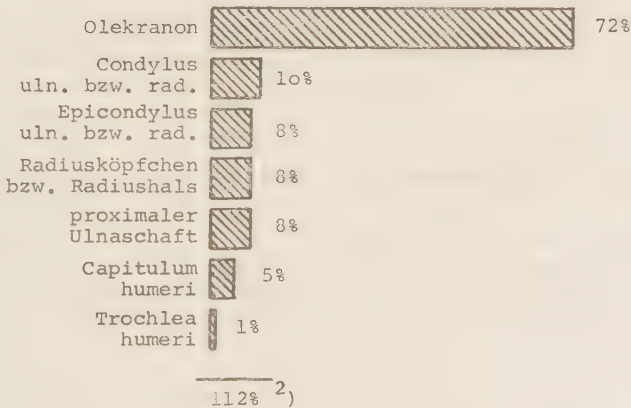


eine Stabilisierung dieses Gelenkteils. Bei allen anderen Gelenkbestandteilen finden sich Stabilisierungshilfen in wesentlich geringerem Umfang (Tabelle 28).

166 operativ reponierte und fixierte Ellenbogengelenksverletzgn.

Tabelle 28

fixierte Gelenkteile ¹⁾:



¹⁾ lies: Bei 72% aller operativ reponierten und fixierten Ellenbogengelenksverletzungen wurde das Olekranon fixiert usw.

²⁾ mehr als 100%, da bei einzelnen Verletzungen mehrere Gelenkteile gleichzeitig fixiert wurden

Die folgende Zusammenstellung gibt Auskunft darüber, welche Materialien jeweils zur Fixierung der einzelnen Gelenkteile verwendet wurden (Tabelle 29).

166 operativ reponierte und fixierte Ellenbogengelenksverletzgn.

Tabelle 29

Olekranon

mittels Federkopfschraube	25%
mittels Spongiosafeder	16%
mittels Drahtnaht	11%
mittels Federkopfschraube und Dübelspan	6%
mittels Ellenfeder	5%
mittels Zuggurtung	3%
mittels Rush pin	2%
mittels Schraube	1%
mittels Nagel	1%
mittels Kirschnerdraht	1%
mittels Zuelzerklammer	1% ... 72%

Condylus ulnaris bzw. radialis

mittels Rush pin	5%
mittels Schraube	3%
mittels Federkopfschraube	1%
mittels Catgutnaht	1% ... 10%

Epicondylus ulnaris bzw. radialis

mittels Schraube	6%
mittels Federkopfschraube	1%
mittels Seidennaht	1% ... 8%

Radiusköpfchen bzw. Radiushals

mittels Knochenspan	6%
mittels Schraube	1%
mittels Kirschnerdraht	1% ... 3%

proximaler Ulnaschaft

mittels Nagel	4%
mittels Federkopfschraube	1%
mittels Rush pin	1%
mittels Knochenspan	1%
mittels Ellenfeder	1% ... 3%

Capitulum humeri

mittels Schraube	5% ... 5%
------------------------	-----------

Trochlea humeri

mittels Knochenspan	1% ... 1%
---------------------------	-----------

112% ¹⁾

(166)

¹⁾ mehr als 100%, da bei einzelnen Verletzungen mehrere Fixationsmaterialien gleichzeitig verwendet wurden

III. Komplikationen

1. Überblick

Bei sechs von sieben Patienten verlief die Heilung der Ellenbogengelenksverletzung ohne nennenswerte Komplikation (Tabelle 30).

307 Ellenbogengelenksverletzungen	
	Tabelle 30
Komplikationen im Heilverlauf	14%
keine Komplikationen im Heilverlauf	86%
	100%
	(307)

43 Verletzungen heilten nur unter Komplikationen oder endeten letal. In jedem dritten Fall handelte es sich dabei um - nicht auf das Gelenk bezogene - Störungen allgemeiner Art (Tabelle 31).

43 Ellenbogengelenksverl. mit Komplikationen im Heilverlauf	
	Tabelle 31
Komplikationen am verletzten Gelenk	70%
allgemeine Komplikationen	30%
	100%
	(43)

Im einzelnen traten die folgenden allgemeinen Komplikationen auf (Tabelle 32).

13 Ellenbogengelenksverletzungen mit allgemeinen Komplikationen

Tabelle 32

Allgemeine Komplikationen:

	Fälle
letal:	
allgemeines Herz-Kreislauf-Versagen	8 ¹⁾
nicht letal:	
Lungenembolie	2
Lungenentzündung	1
Kreislaufschwäche	1
Spritzenabszeß	1
	<u>13</u>

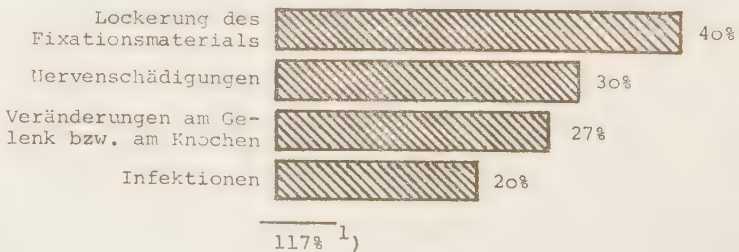
¹⁾ Alter: 70, 71, 74, 79, 81, 84, 85 Jahre

Bei insgesamt 30 Verletzten zeigten sich Komplikationen am Ellenbogengelenk. Meist bestand die Störung in einer Lockerung des zur Stabilisierung verwendeten Fixationsmaterials (40%). Nervenschädigungen (30%) und Veränderungen am Knochen bzw. am Gelenk (27%) folgten an zweiter und dritter Stelle. Jede fünfte Komplikation war infektiös bedingt (Tabelle 33).

30 Ellenbogengelenksverletzungen mit Komplikationen am Gelenk

Tabelle 33

Komplikationen am Gelenk:



¹⁾ mehr als 100%, da in einzelnen Fällen mehrere Komplikationen gleichzeitig auftraten

2. Lockerung des Fixationsmaterials

In folgenden Fällen beeinträchtigte eine ungenügende Haltbarkeit des verwendeten Fixationsmaterials den Heilverlauf (Tabelle 34):

12 Ellenbogengelenksverl. mit Lockerung des Fixationsmaterials

Tabelle 34

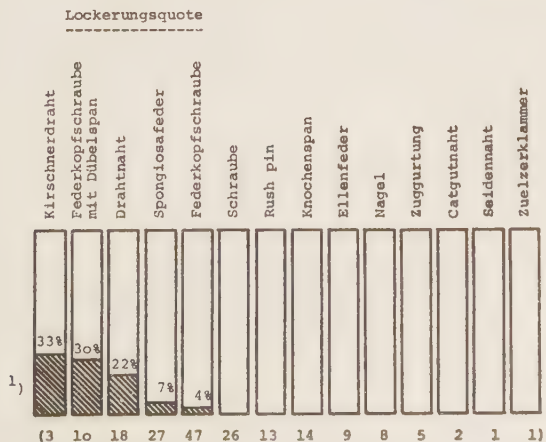
Lockerung des Fixationsmaterials:

	Fälle
Drahtnaht	4
Federkopfschraube mit Dübelspan	3
Federkopfschraube	2
Spongiosafeder	2
Kirschnerdraht	1
	12

Ein aussagekräftigeres Bild entsteht, wenn man diese Mängel in Relation zur Zahl der jeweils durchgeführten Fixierungen sieht. Während bei Kirschnerdrähten auf zwei stabile Verbindungen eine defekte kommt, ist bei den Federkopfschrauben nur jede fünf- undzwanzigste als Versager anzusehen (Tabelle 35).

166 operativ reponierte und fixierte Ellenbogengelenksverletzgn.

Tabelle 35



¹⁾ Anteil der operativ reponierten und fixierten Ellenbogengelenksverletzungen, bei denen sich das Fixationsmaterial gelockert hat

3. Nervenschädigungen

Bei sechs Patienten wurde der Nervus radialis schädigt, dreimal war der Nervus ulnaris betroffen (Tabelle 36).

9 Ellenbogengelenksverletzungen mit Nervenschädigung	
	Tabelle 36
Nervenschädigung: -----	Fälle
Radialisparese	6
Ulnarisparese	3
	9

In mehr als der Hälfte aller Fälle trat die Nervenschädigung bei Verletzten mit Resektionen auf (Tabelle 37).

9 Ellenbogengelenksverletzungen mit Nervenschädigung	
	Tabelle 37
Nervenschädigung bei Fragmentresektion	6
Nervenschädigung bei operativer Reposition	5
davon:	
bei Fixierung mittels Rush pin	2
bei Fixierung mittels Schraube	1
bei Fixierung mittels Knochenspan	1
bei Fixierung mittels Kirschnerdraht	1
	5
	11 ¹⁾
¹⁾ mehr als 9 Fälle, da bei zwei Patienten ein Teil der Gesamtverletzung reseziert, ein anderer reponiert wurde	

4. Veränderungen am Knochen bzw. am Gelenk

Veränderungen am Knochen bzw. am Gelenk ergabten sich bei acht Patienten (Tabelle 38):

8 Ellenbogengelenksverl. mit Veränder. am Gelenk bzw. am Knochen	
Tabelle 38	
Veränderungen am Gelenk: -----	Fälle
Myositis ossificans	1
Kontrakturen	1
Veränderungen am Knochen: -----	
Sudeck'sche Dystrophie	5
Pseudarthrose	2
überschießendes Knochenwachstum	1
	<u>10</u> ¹⁾
¹⁾ mehr als 8 Fälle, da bei zwei Personen mehrere Veränderungen gleichzeitig auftraten	

Die folgende Übersicht zeigt, bei welchen Behandlungsarten diese Knochen- bzw. Gelenksveränderungen auftraten (Tabelle 39):

8 Ellenbogengelenksverl. mit Veränder. am Gelenk bzw. am Knochen	
Tabelle 39	
	Fälle
Veränderungen bei Fragmentresektion	3
Veränderungen bei operativer Reposition	5
davon:	
bei Fixierung mittels Federkopfschraube	2
bei Fixierung mittels Rush pin	1
bei Fixierung mittels Nagel	1
bei fehlender Fixierung	1
	<u>5</u>
Veränderungen bei unblut. Reposition und Gipsverbd.	1
	<u>9</u> ¹⁾
¹⁾ mehr als 8 Fälle, da bei einem Patienten ein Teil der Gesamtverletzung reseziert, ein anderer reponiert wurde	

5. Infektionen

Bei den sechs Fällen von Infektionen während des Heilverlaufs handelt es sich um die folgenden Komplikationen (Tabelle 40):

6 Ellenbogengelenksverletzungen mit infektiöser Komplikation

Tabelle 40

Infektiöse Komplikationen:

	Fälle
Osteomyelitis	3
Wundeiterung	2
Fistelbildung	2
Gasbrand	1
	<u>8</u> ¹⁾

¹⁾ mehr als 6 Fälle, da bei zwei Patienten mehrere Infektionsarten gleichzeitig auftraten

Die Gasbrandinfektion wurde rein konservativ (Ruhigstellung im Gipsverband) behandelt. Die anderen Komplikationen zeigten sich im Zuge der nachstehend angegebenen Therapien (Tabelle 41):

6 Ellenbogengelenksverletzungen mit infektiöser Komplikation

Tabelle 41

	Fälle
Infektionen bei Fragmentresektion	1
Infektionen bei operativer Reposition	5
davon:	
bei Fixierung mittels Drahtnaht	3
bei Fixierung mittels Ellenfeder	1
bei Fixierung mittels Federkopfschraube	<u>1</u>
	5
Infektionen bei Ruhigstellung im Gipsverband	1 ¹⁾
	<u>7</u> ²⁾

¹⁾ Gasbrandinfektion (!)

²⁾ mehr als 6 Fälle, da bei einem Patienten ein Teil der Gesamtverletzung reseziert, ein anderer reponiert wurde

IV. Primärergebnisse

1. Vorbemerkung

Im folgenden wird über die Primärergebnisse der untersuchten Ellenbogengelenksverletzungen berichtet. Die Resultate der Behandlungsmaßnahmen sind dabei auf der Grundlage des anatomischen Befunds (Röntgenbefunds) bei der Entlassung des Patienten aus dem Krankenhaus bewertet und als "sehr gut", "gut", "befriedigend" bzw. als "unbefriedigend" eingestuft worden.

Die Zuordnung zu diesen vier Kategorien folgt so weit wie möglich den im abschließenden Röntgenbefund bzw. in den Arztbriefen ausgesprochenen Bewertungen des Heilerfolgs.

Die Abstufungen "befriedigend", "gut" und "sehr gut" kennzeichnen die unterschiedlichen Grade einer Annäherung an die Restitutio ad integrum. Als "unbefriedigend" wurden insbesondere solche Fälle rubriziert, bei denen infolge stärkerer Abweichungen von der anatomischen Norm eine befriedigende Wiederherstellung der Gelenkfunktion nicht zu erwarten war.

2. Überblick

Jede achte Ellenbogengelenksverletzung zeigte ein in diesem Sinn unbefriedigendes Ergebnis (Tabelle 42).

303 Ellenbogengelenksverletzungen ¹⁾

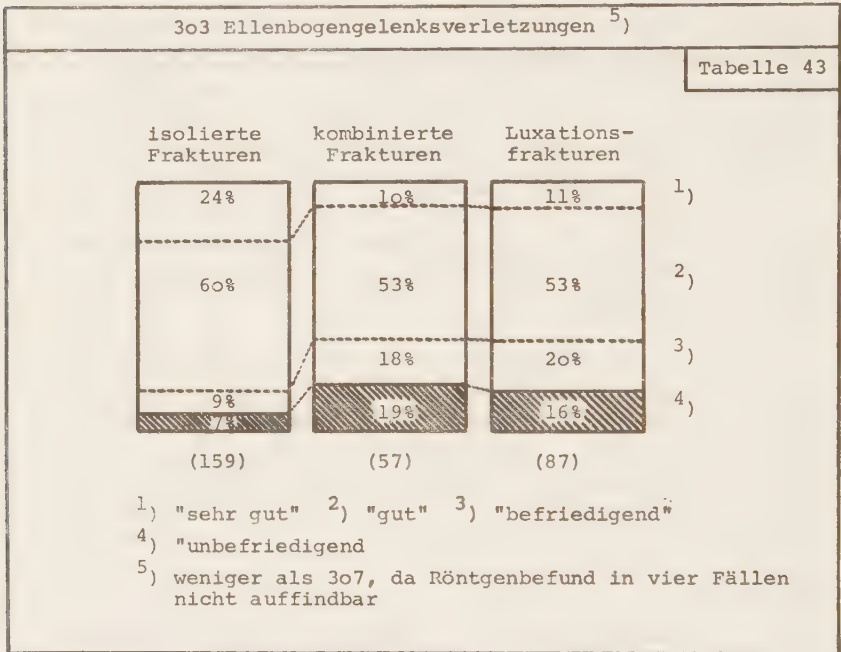
Tabelle 42

Primärergebnisse:

"sehr gut"	18%
"gut"	56%
"befriedigend"	14%
"unbefriedigend"	12%
	100%

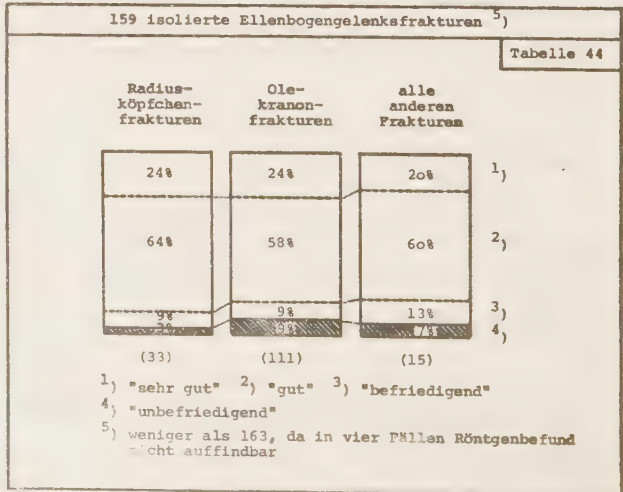
¹⁾ weniger als 307, da in vier Fällen Röntgenbefund nicht auffindbar

Naturngemäß ist die Rate der unbefriedigenden therapeutischen Resultate bei den Kombinations- und Luxationsfrakturen wesentlich größer (19%, 16%) als bei den - vergleichsweise weniger komplizierten - isolierten Brüchen (7%) (Tabelle 43).

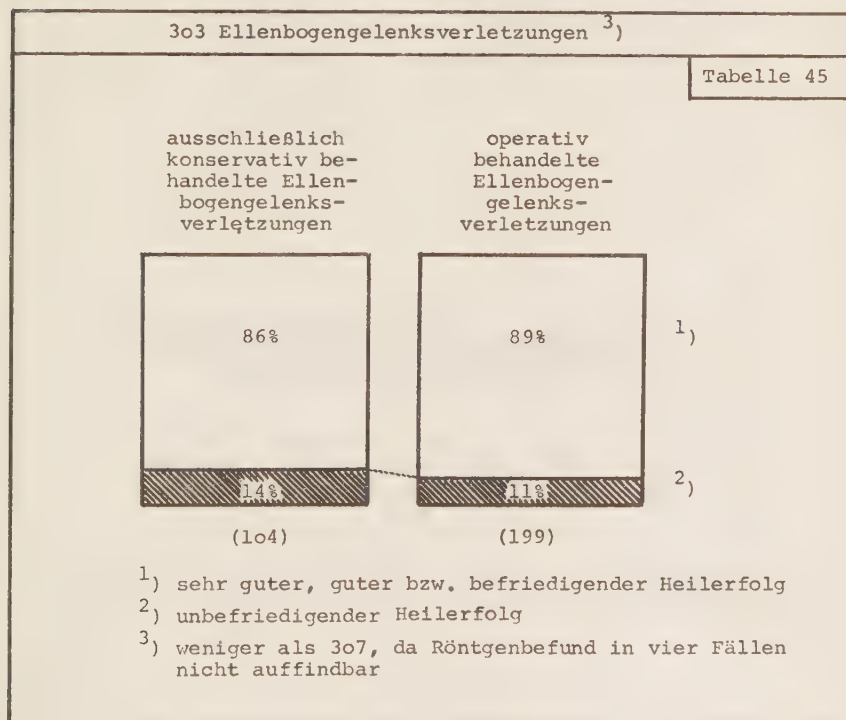


Bei den isolierten Frakturen schneiden die Radiusköpfchenbrüche im Hinblick auf den Heilungserfolg am besten ab.

Nur drei Prozent der behandelten Fälle zeigen ein unbefriedigendes Ergebnis (Tabelle 44).



Der Anteil unbefriedigender therapeutischer Resultate liegt bei den operativ versorgten Verletzungen etwas niedriger (11%) als bei den rein konservativ behandelten Frakturen (14%) (Tabelle 45).



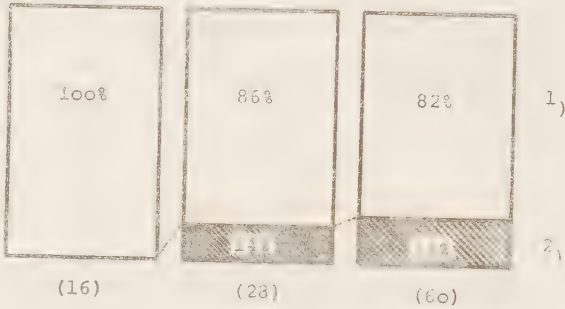
3. Konservativ behandelte Verletzungen

Von den rein konservativ behandelten Frakturen und Luxationsfrakturen weisen die unblutig reponierten und anschließend mittels Gips fixierten die höchste Quote unbefriedigender Ergebnisse auf (18%), gefolgt von denjenigen Verletzungen, deren Therapie lediglich in einer Ruhigstellung im Gipsverband bestand (14%). In den Fällen, bei denen sich eine rein funktionelle Behandlung durchführen ließ, traten unbefriedigende Ergebnisse überhaupt nicht auf (Tabelle 46).

100 rein konservativ behandelte Ellenbogengelenksverletzungen

Tabelle 46

rein funktionell behandelte Ellen- bogen- gelenks- verletzungen	im Gipsverband ruhig- gestellte Ellenbogen- gelenks- verletzungen	unblutig reponierte und im Gipsverband ruhig- gestellte Verletzungen
---	---	--



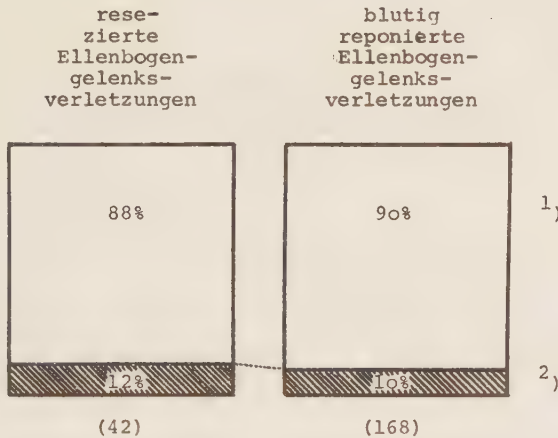
- 1) sehr guter, guter bzw. befriedigender Heilerfolg
2) unbefriedigender Heilerfolg

4. Operativ behandelte Verletzungen

Bei den operativ behandelten Ellenbogengelenksverletzungen weisen die resezierten Fälle mit 12% einen kaum höheren Anteil unbefriedigender Ergebnisse auf als die blutig reponierten (10%) (Tabelle 47).

203 operativ behandelte Ellenbogengelenksverletzungen

Tabelle 47

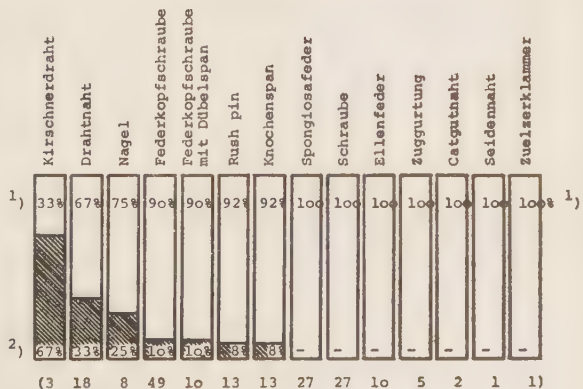


- 1) sehr guter, guter bzw. befriedigender Heilerfolg
 2) unbefriedigender Heilerfolg

Die Mißerfolgsquote operativ reponierter Verletzungen hängt in starkem Maße auch von der Art der verwendeten Fixationsmaterialien ab (Tabelle 48).

166 operativ reponierte und fixierte Ellenbogengelenksverletzgn.

Tabelle 48



- 1) sehr guter, guter bzw. befriedigender Heilerfolg
 2) unbefriedigender Heilerfolg

5. Zusammenstellung aller Behandlungsergebnisse

Die folgenden Tabellen geben noch einmal eine Übersicht über die Primärergebnisse aller 307 Frakturen und Luxationsfrakturen und zwar getrennt nach Verletzungsart und eingeschlagener Therapie (Tabellen 49, 50 und 51).

159 isolierte Ellenbogengelenksfrakturen ¹⁾

Tabelle 49

	sehr gut	gut	befriedigend	unbefriedigend
<u>Frakturen von Radiusköpfchen bzw. -hals</u>				
rein funktionelle Behandlung	2	3	-	5
Ruhigstellung im Gipsverband	3	2	-	5
unblutige Reposition und Gipsverband	1	2	1	3
Knochenspan	3	5	1	10
Resektion	1	9	1	10

Frakturen des Olekranon

rein funktionelle Behandlung	2	5	2	9
Ruhigstellung im Gipsverband	7	4	1	13
unblutige Reposition und Gipsverband	-	4	1	6
Federkopfschraube	5	19	3	30
Spongiosafeder	8	14	2	24
Drahtnaht	1	4	5	10
Federkopfschraube mit Dübelspan	-	7	-	7
Ellenfeder	-	4	1	5
Zuggurtung	-	2	2	4
Federkopfschraube, Drahtnaht	1	-	-	1
Spongiosafeder, Catgutnaht	-	1	-	1
Resektion	1	-	-	1

Frakturen des Processus coronoideus

Ruhigstellung im Gipsverband	2	-	-	2
unblutige Reposition und Gipsverband	-	1	-	1

Frakturen der Trochlea

blutige Reposition ohne Fixierung	-	2	-	2
Knochenspan	-	-	1	1

Frakturen des Capitulum humeri

Verschraubung, Entfernung kleinerer Fragmente	-	1	-	1
---	---	---	---	---

Frakturen des Condylus radialis

rein funktionelle Behandlung	-	1	-	1
Verschraubung	1	1	-	2
Rush pin	-	1	-	1
Semiplastik	-	-	1	1

Frakturen des Condylus ulnaris

Federkopfschraube, Catgutnaht	-	1	-	1
Rush pin, Entfernung kleinerer Fragmente	-	1	-	1
Verschraubung	-	1	-	1

¹⁾ weniger als 163, da in vier Fällen Röntgenbefund nicht auffindbar

57 kombinierte Ellenbogengelenksfrakturen

Tabelle 50

Zertrümmerung des distalen Humerusendes
mit begleitenden extraartikulären Frakturen

unblutige Reposition und Gipsverband	-	-	1	...	1
Fragmentresektion bis zur suprakondylären Gabel; Einstellung der suprakondylären Gabel in die Olekranonfläche	-	1	-	...	1

Fraktur von Olekranon und Radiusköpfchen

unblutige Reposition und Gipsverband	-	1	-	...	1
Spongiosafeder am Olekranon; blutige Reposition des zertrümmer- ten Radiusköpfchens	-	-	1	...	1
Federkopfschraube am Olekranon; Resektion des zertrümmerten Radiusköpfchens	-	1	-	...	1
Federkopfschraube am Olekranon; Radiusköpfchen ohne wesentliche Dislokation	-	2	-	...	2
Federkopfschraube mit Dübelspan am Olekranon; blutige Reposition des Radiusköpfchens	-	1	-	...	1
Ellenfeder am Olekranon; blutige Reposition des Radiusköpfchens ..	-	2	-	...	2
Konischer Nagel am Olekranon; Radiusköpfchen ohne wesentliche Dislokation	-	1	-	...	1
Resektion der Radiusköpfchenfragmente; Olekranon ohne Dislokation ..	-	1	-	...	1

Fraktur von Olekranon, Radiusköpfchen und Processus coronoideus

unblutige Reposition und Gipsverband	-	-	1	...	1
Spongiosafeder am Olekranon; Radiusköpfchen und Processus coro- noideus ohne wesentliche Dislokation	-	-	1	...	1
Federkopfschraube am Olekranon; Radiusköpfchen und Processus coronoideus ohne wesentliche Dislokation	-	-	1	...	1
Rush pin am Olekranon; blutige Reposition von Radiusköpfchen und Processus coronoideus	-	1	-	...	1

Fraktur von Olekranon und Processus coronoideus

unblutige Reposition und Gipsverband	-	-	1	...	1
Federkopfschraube mit Dübelspan am Olekranon	1	-	-	...	1

Fraktur von Radiusköpfchen und Processus coronoideus

rein funktionelle Behandlung	1	-	-	...	1
blutige Reposition des Radiusköpfchens; Fragmentresektion am Processus coronoideus	-	1	-	...	1

Fraktur des Radiusköpfchens mit begleitender extraartik. Fraktur

Ruhigstellung im Gipsverband	-	-	1	...	1
Ulnanagel; Radiusköpfchen ohne wesentliche Dislokation	-	-	1	...	1

Fraktur des Olekranon mit begleitenden extraartikul. Frakturen

Ruhigstellung auf Kramerschiene	-	-	1	...	1
unblutige Reposition und Gipsverband	1	-	1	...	2
Drahtnaht und Zuelzerklammer am Olekranon	-	1	-	...	1
Federkopfschraube am Olekranon	1	1	-	...	2
Ellenfeder am Olekranon	-	1	-	...	1

Fraktur von Trochlea und Capitulum humeri
mit begleitenden extraartikulären Frakturen

Resektion der Fragmente von Trochlea und Capitulum humeri	-	-	2	...	2
blutige Reposition der Trochlea; Verschraubung des Capitulum humeri; Federkopfschraube am Epicondylus ulnaris	-	-	1	...	1

Fraktur der Trochlea humeri mit begl. extraartikulären Frakturen

Ruhigstellung im Gipsverband	-	1	-	...	1
Resektion der Trochleafragmente	-	2	-	...	2

- Fortsetzung von Tabelle 50 -

<u>Fraktur des Processus coronoideus mit begl. extraart. Frakturen</u>		
Ruhigstellung im Gipsverband	1 - - -	1
<u>Fraktur von Processus coronoideus, Trochlea und Capitulum humeri mit begleitender extraartikulärer Fraktur</u>		
Verschraubung des Capitulum humeri; Resektion kleinerer Fragmente -	1 - -	1
<u>Fraktur von Radiusköpfchen und Condylus ulnaris</u>		
Ruhigstellung im Gipsverband	- 1 - -	1
<u>Fraktur von Radiusköpfchen, Trochlea und Capitulum humeri mit begleitender extraartikulärer Fraktur</u>		
Verschraubung des Capitulum humeri; Radiusköpfchen und Trochlea ohne wesentliche Dislokation	- - 1 -	1
<u>Fraktur des Condylus radialis mit begl. extraartik. Frakturen</u>		
Ruhigstellung im Gipsverband	- 1 - -	1
unblutige Reposition und Gipsverband	- 1 -	1
Extension und Gipsverband	- - 1	1
<u>Fraktur von Olekranon, Trochlea und Capitulum humeri</u>		
gegenseitige Verschraubung von Trochlea und Capitulum humeri; Olekranon ohne wesentliche Dislokation	- 1 - -	1
<u>Y- bzw. T-Frakturen</u>		
Ruhigstellung im Gipsverband	- 1 - -	1
Fixierung der Condylen mittels zweier gekreuzter Rush pins	- 2 - -	2
Federkopfschraube	- 1 -	1
Rush pin; Resektion stark dislozierter Trochleafragmente	- 1 - -	1
<u>Fraktur des Capitulum humeri mit begl. extraartik. Frakturen</u>		
Fragmentresektion	- - 1	1
Verschraubung des Capitulum humeri; Federkopfschraube am Epicondylus radialis	1 - -	1
<u>Fraktur von Trochlea und Capitulum humeri</u>		
Resektion von Trochlea und Capitulum humeri	- 1 -	1
Verschraubung des Capitulum humeri; Resektion der Trochleafragmente	- 1 - -	1
<u>Fraktur von Olekranon, Radiusköpfchen und Trochlea humeri mit begleitender extraartikulärer Fraktur</u>		
Drahtnaht am Olekranon; Resektion aller anderen Fragmente	- 1 - -	1
<u>Fraktur von Olekranon, Trochlea und Capitulum humeri mit begleitender extraartikulärer Fraktur</u>		
Resektion aller Fragmente und Neuformung des distalen Humerusendes; Kirschnerdraht am Olekranon	- 1 - -	1
<u>Fraktur von Olekranon und Capitulum humeri mit begleitender extraartikulärer Fraktur</u>		
Drahtnaht am Olekranon; Verschraubung der Fragmente des Capitulum humeri an Trochlea und Epicondylus radialis	- 1 - -	1
<u>Fraktur von Olekranon, Radiusköpfchen und Condylus radialis mit begleitender extraartikulärer Fraktur</u>		
Resektion des Radiusköpfchens; Drahtnähte und Zuggurtung am Olekr. -	- 1 -	1
<u>Fraktur von Olekranon und Radiusköpfchen; Zertrümmerung des distalen Humerusendes mit begleitender extraartikulärer Fraktur</u>		
Ruhigstellung im Gipsverband	- - 1	1

Tabelle 51

	sehr gut	gut	befriedigend	unbefriedigend
<u>Monteggia-Schaden (Luxation des Radiusköpfchens und Fraktur der proximalen Ulna)</u>				
unblutige Reposition und Gipsverband	1	2	1	4
Rush pin an der Ulna; Luxation reponiert	1	1	1	1
Rush pin an der Ulna; Resektion des Radiusköpfchens	1	1	1	1
Konischer Ulnanagel; Luxation reponiert	1	2	1	3
<u>Monteggia-Schaden, Fraktur des Radiusköpfchens</u>				
unblutige Reposition und Gipsverband	-	1	-	1
Radiusköpfchen und Luxation reponiert; keine weitere Fixation ..	-	1	-	1
Aufrichtung des Radiusköpfchenfragments mittels Knochenspan; Olekranon ohne wesentliche Dislokation; Luxation reponiert	1	-	-	1
Ellenfeder; Luxation reponiert	1	-	-	1
Konischer Ulnanagel; Radiusköpfchen und Luxation reponiert	1	-	-	1
Konischer Ulnanagel; Resektion des Radiusköpfchens	-	1	-	1
<u>Monteggia-Schaden, Fraktur des Processus coronoideus</u>				
Federkopfschraube; Luxation reponiert	-	1	-	1
<u>Monteggia-Schaden, Fraktur von Radiusköpfchen und Processus coronoideus</u>				
Konischer Ulnanagel; zwei Kieler Späne; Luxation reponiert	-	1	-	1
<u>Luxation des Radiusköpfchens; Fraktur des Olekranon</u>				
Rush pin; Luxation reponiert	-	1	-	1
<u>Luxation von Ulna und Radius; Fraktur des Olekranon</u>				
unblutige Reposition und Gipsverband	-	3	-	3
<u>Luxation von Ulna und Radius; Fraktur von Olekranon und Radiusköpfchen</u>				
unblutige Reposition und Gipsverband	-	1	1	2
Resektion des Radiusköpfchens (veraltete Fraktur)	-	-	1	1
Federkopfschraube mit Dübelspan am Olekranon; Radiusköpfchen und Luxation reponiert	-	-	1	1
Verschraubung des Olekranon; Aufrichtung des Radiusköpfchens mittels Knochenspan; Luxation reponiert	-	1	-	1
<u>Luxation von Ulna und Radius; Fraktur von Olekranon und Radiusköpfchen mit begleitenden extraartikulären Frakturen</u>				
unblutige Reposition und Gipsverband	-	-	1	1
Federkopfschraube und Rush pin an Olekranon und proximalem Ulnaschaft; Radiusköpfchen und Luxation reponiert	-	-	1	1
zunächst Federkopfschraube am Olekranon; später doppelte Drahtcerclage am Olekranon; Radiusköpfchen und Luxation reponiert ..	-	-	1	1
<u>Luxation von Ulna und Radius; Fraktur von Olekranon, Radiusköpfchen und Processus coronoideus</u>				
Federkopfschraube am Olekranon; Fixation des Radiusköpfchenfragments mittels zweier Schraubchen; Luxation reponiert	-	-	1	1
<u>Luxation von Ulna und Radius; Fraktur des Radiusköpfchens</u>				
unblutige Reposition und Gipsverband	-	5	1	6
Kirschnerdraht; Luxation reponiert	-	-	1	1
Resektion des Radiusköpfchens; Luxation reponiert	-	4	1	5

Luxation von Ulna und Radius; Fraktur von Radiusköpfchen und
Processus coronoideus

unblutige Reposition und Gipsverband	- 3 1 - ...	4
Fragmentresektion; Luxation reponiert	- - 1 ...	1

Luxation von Ulna und Radius; Fraktur von Radiusköpfchen und
Epicondylus ulnaris

unblutige Reposition und Gipsverband	- 1 1 - ...	2
--	-------------	---

Luxation von Ulna und Radius; Fraktur von Condylus radialis
und Epicondylus ulnaris

unblutige Reposition und Gipsverband	- 1 1 - ...	2
--	-------------	---

Luxation von Ulna und Radius; Fraktur von Radiusköpfchen und
Condylus ulnaris

unblutige Reposition und Gipsverband	- 1 - - ...	1
--	-------------	---

Luxation von Ulna und Radius; Fraktur von Radiusköpfchen und
Capitulum humeri

Resektion zahlreicher kleiner Fragmente (der hintere Teil des Ra- diusköpfchens bleibt erhalten und artikuliert mit der Ulna); Luxation reponiert	- - 1 - ...	1
---	-------------	---

Luxation von Ulna und Radius; Fraktur von Epicondylus radialis
und/oder Epicondylus ulnaris

unblutige Reposition und Gipsverband	- 5 2 1 ...	8
Resektion der Fragmente; Luxation reponiert	- 1 - - ...	1
Verschraubung der Fragmente; Luxation reponiert	5 5 - - ...	10
Fixation mittels Seidennähten; Luxation reponiert	- 1 - - ...	1

Luxation von Ulna und Radius; Fraktur von Trochlea und Epicon-
dylus ulnaris

unblutige Reposition und Gipsverband	1 - - - ...	1
Fragmentresektion (alte Fraktur!); Luxation reponiert	- - 1 ...	1

Luxation von Ulna und Radius; Fraktur des Condylus radialis

unblutige Reposition und Gipsverband	- - 1 1 ...	2
--	-------------	---

Luxation von Ulna und Radius; Fraktur des Condylus ulnaris

unblutige Reposition und Gipsverband	- - 1 - ...	1
--	-------------	---

Luxation von Ulna und Radius; Fraktur des Capitulum humeri

unblutige Reposition und Gipsverband	- 1 - - ...	1
--	-------------	---

Luxation von Ulna und Radius; Y-Fraktur am dist. Humerusende

Längsfixation mittels zweier Rush pins; Querfixation mittels Schraube; Luxation reponiert	- 1 - - ...	1
Längsfixation mittels Rush pin; Querfixation mittels Schraube; Luxation reponiert	- 1 - - ...	1

Luxation von Ulna und Radius; Fraktur des Processus coronoideus

unblutige Reposition und Gipsverband	- 1 1 - ...	2
--	-------------	---

Luxation von Ulna und Radius; Fraktur von Processus coronoideus
und Epicondylus radialis bzw. Epicondylus ulnaris

unblutige Reposition und Gipsverband	- - 1 - ...	1
transartikulärer Kirschnerdraht; Luxation reponiert	- - 1 ...	1

Luxation von Ulna und Radius; Zertümmerung des distalen Humerus-
endes

Verschraubung des Capitulum humeri; Rush pin am Condylus humeri; Luxation reponiert	- 1 - - ...	1
Resektion der condylären Fragmente; Planierung der proximalen Bruchfläche und Anpassung des neuen Gelenkteils an Radius- köpfchen und Sulcus olecrani	- 1 - - ...	1

V. Sekundärergebnisse

1. Vorbemerkung

Der letzte Teil dieser Arbeit berichtet über die anlässlich einer Nachuntersuchung zur Beginn des Jahres 1972 festgestellten Spätergebnisse ausgewählter Fälle aus dem vorliegenden Untersuchungsmaterial.⁴⁾.

Aus der Gesamtheit aller 307 Ellenbogengelenksverletzungen wurden für die Untersuchung diejenigen Fälle ausgewählt, bei denen entweder ein unbefriedigendes Primärergebnis vorlag oder eine Fragmentresektion vorgenommen worden war.

Die erstgenannte Beschränkung auf eine "Negativauswahl" unbefriedigender Primärergebnisse resultiert vorwiegend aus ökonomischen Überlegungen. Eine komplette Nachuntersuchung sämtlicher relevanter Fälle schied bereits aus finanziellen Gründen aus. Somit reduziert sich die Fragestellung auf das Problem, inwieweit vorhandene anatomische Abweichungen von der Normalstellung des Gelenks als Spätergebnis funktionelle Beeinträchtigungen nach sich ziehen. In anderer Hinsicht schien dagegen Vollständigkeit geboten: Wegen des besonderen Interesses an den Resultaten von Fragmentresektionen im Ellenbogenbelenksbereich wurden sämtliche Patienten zur Nachuntersuchung gebeten, bei denen Fragmentteile operativ entfernt worden waren.

Insgesamt sind siebenzig Patienten, die die genannten Kriterien aufwiesen, zur Nachuntersuchung eingeladen worden. Die entsprechenden Anschreiben vom 24.12.71 bzw. 31.12.71 finden sich im Anhang zu dieser Arbeit. Mit fünfundzwanzig Personen konnte ein Termin vereinbart werden, zu dem neunzehn dann tatsächlich erschienen (Tabelle 52).

⁴⁾ Die Nachuntersuchungen fanden am 17., 18., 19., 24., 25. und 26. Januar 1972 im STÄDTISCHEN AUGUSTE-VIKTORIA-KRANKENHAUS, Berlin-Schöneberg, statt. Ich bin Herrn Prof. Dr. MAATZ und Herrn Prof. Dr. SCHOEN für ihre wohlwollende und tatkräftige Unterstützung sehr dankbar.

70 zur Nachuntersuchung gebetene Patienten

Tabelle 52

Schreiben unzustellbar	20
davon:	
"Empfänger unbekannt verzogen"	13
"Empfänger verstorben"	7
	<u>20</u>
Schreiben nicht beantwortet	16
Schreiben beantwortet	34
davon:	
Termin vereinbart,	
zur Nachuntersuchung erschienen	19
Termin vereinbart,	
zur Nachuntersuchung nicht erschienen	6
kein Termin vereinbart,	
da Patient wegen Krankheit verhindert	3
kein Termin vereinbart,	
da Patient aus anderen Gründen verhindert ...	6
	<u>34</u>
	70

Die 19 Patienten (6 Männer und 13 Frauen) vertreten insgesamt 20 Ellenbogengelenksverletzungen, da in einem Fall beide Arme betroffen sind. Im einzelnen handelt es sich um 9 Frakturen und 11 Luxationsfrakturen. Der Zeitraum zwischen Unfall und Spätkontrolle beträgt zwischen 3 und 14 Jahren, im Durchschnitt sind es 6,5 Jahre.

In der folgenden Kasuistik werden die Krankheitsverläufe mit Verletzungsart, Unfallursache, eingeschlagener Therapie, aufgetretenen Komplikationen, dem Primärergebnis und den Resultaten der Nachuntersuchung (Funktionsprüfung und Röntgenbefund) dargestellt und zusammenfassend kurz kommentiert.

Dabei werden zunächst diejenigen Fälle diskutiert, die aufgrund des unbefriedigenden Frühresultats in die Untersuchung aufgenommen wurden (Nr. 1 bis 10). Anschließend wenden wir uns den Patienten zu, die wegen der bei ihnen durchgeführten Fragmentresektion nachuntersucht worden sind (Nr. 11 bis 20).

2. Zehn Fälle mit unbefriedigendem Primärergebnis

Die Funktionskontrolle bei der Nachuntersuchung erbrachte folgende Ergebnisse (Tabelle 53):

10 Fälle mit unbefriedigendem Primärergebnis	
	Tabelle 53
Ergebnisse der Funktionskontrolle:	

Funktionsgruppe I	Fälle
(keine Bewegungseinschränkung)	1
Funktionsgruppe II	
(leichte Einschränkung von Beuge- und/oder	
Streckfähigkeit (zusammen maximal 25 Grad)	
mit oder ohne Rotationsausfall bis zu ei-	
nem Viertel)	2
Funktionsgruppe III	
(erhebliche Bewegungseinschränkung)	7
	10

Röntgenologisch zeigte sich je ein Fall von vollständiger Ankylosierung des Gelenks, von Ankylosierung des Radio-Ulnar-Gelenks (fraglich), von erheblicher periartikulärer Verkalkung, von starker Arthrosis deformans, sowie zwei Fälle von mäßiger Arthrosis deformans.

Erwartungsgemäß weisen unter Fehlstellung geheilte Frakturen in der Regel auch schlechte Nachuntersuchungsergebnisse auf. Sieben der insgesamt acht Fälle mit Abweichungen von der anatomischen Norm (Nr. 2 bis 6, 8 bis 10) bestätigen diese Vermutung. Lediglich bei Else K. (Nr. 5) zeigt sich - trotz unzureichender Fragmentadaptation bei der Entlassungsuntersuchung - ein relativ zufriedenstellendes Resultat.

Christian F. (Nr. 1) wurde nicht wegen einer Fehlstellung, sondern wegen der bei ihm vorliegenden periartikulären Verkalkungen nachuntersucht. Es ist interessant zu sehen, daß sich die Funktionen des Gelenks - trotz der Kapselverkalkung - durch operative Entfernung intraartikulärer Bruchstücke und Lösung bindegewebiger Verklebungen so weit wieder herstellen ließen, daß man von einem guten Ergebnis sprechen kann.

Christian F., geb. 1954, Schüler

Fall Nr. 1

Luxation von Ulna und Radius; Fraktur von Trochlea und Epicondylus ulnaris, re.

Sportunfall (4.2.69)

Unblutige Reposition und Gipsverband (4.2.69, Städt. Krankenhaus Neukölln); Gelenkversteifung; operative Entfernung bindegewebiger Verklebungen und Verwachsungen im Gelenk; Resektion eines intra-kapsulären Fragmentes von Epicondylus ulnaris und Trochlea (5.5.69); anschließend Ruhigstellung im Gipsverband für acht Wochen (beginnende Kapselverkalkung)

Keine weiteren Komplikationen

Primärergebnis

Stark eingeschränkte Beweglichkeit (Schrumpfung der Gelenkkapsel und Verdickung der Kapselwand); Gelenkkapselverkalkung in Höhe des medialen und lateralen Gelenkspaltes; mäßige Entkalkung der am Gelenk beteiligten Knochen (Röntgenbefund vom 4.7.69)

Sekundärergebnis

Unterarmstellung normal
Unterarmumfang 26.5 cm (11. 26.0 cm)
Oberarmumfang 27.5 cm (11. 27.5 cm)
Einschränkung der Beugefähigkeit um 10 Grad
Einschränkung der Streckfähigkeit um 15 Grad
Einschränkung der Pronierbarkeit keine Einschränkung
Einschränkung der Supinierbarkeit keine Einschränkung

Schmerzen bei extremen Bewegungen

Erhebliche Zunahme der periartikulären Verkalkung, insbesondere medial; regelrechte Gelenkverhältnisse (Röntgenbericht vom 26.1.72)

Aufnahme-Nr. 6237/69

Michael K., geb. 1956, Schüler

Fall Nr. 2

Luxation von Ulna und Radius; Fraktur des Radiusköpfchens, li.

Sturz vom Klettergerüst (13.5.68)

Unblutige Reposition der Luxation und Gipsverband (13.5.68); operative Stellung des Radiusköpfchens; vergeblicher Fixationsversuch mittels Knochenspähnen; intramedullärer Kirschnerdraht (21.5.68); erneute Dislokation des Radiusköpfchens nach ventral und radial; Entfernung des Kirschnerdrahtes (30.7.68)

Weitere Komplikation: Radialisschwäche

Primärergebnis

Dislokation des Radiusköpfchens nach ventral und radial; deutlich erkennbarer Frakturspalt; keine sicheren Zeichen für knöcherne Durchbauung; ventral vom Radiusköpfchen längliches Fragment; regelrechter Stand der Ulna (Röntgenbefund vom 5.8.68)

Sekundärergebnis

Unterarmstellung normal
Unterarmumfang 22.0 cm (re. 24.0 cm)
Oberarmumfang 22.5 cm (re. 24.0 cm)
Einschränkung der Beugefähigkeit keine Einschränkung
Einschränkung der Streckfähigkeit um 20 Grad
Einschränkung der Pronierbarkeit um vier Fünftel
Einschränkung der Supinierbarkeit um vier Fünftel

Keine Beschwerden

Frakturspalt durchstrukturiert; Dislokation des Radiusköpfchens nach ventral und radial; ventral vom Radiusköpfchen längliches Fragment; fragliche knöcherne Durchbauung des Radio-Ulnar-Gelenks (Röntgenbefund vom 26.1.72)

Aufnahme-Nr. 8103/68

Frieda L., geb. 1900, Rentnerin

Fall Nr. 3

Fraktur des Radiusköpfchens (Trümmerfraktur) mit begleitender extraartikulärer Fraktur (Schrägfraktur der proximalen Ulna), re.
Sturz auf der Straße (27.12.67)

Operative Stellung; Fixation der Ulna mit konischem Nagel (5.1.68);
Radiusköpfchen nur gering disloziert
keine Komplikationen

Primärergebnis

Deutliche Achsenknickung der Ulna nach volar; unverändert Zustand nach
Radiusköpfchenstauungs- und -trümmerfraktur (Röntgenbefund vom 14.2.
68)

Sekundärergebnis

Unterarmstellung normal
Unterarmumfang 27.5 cm (11. 27.0 cm)
Oberarmumfang 29.5 cm (11. 29.0 cm)
Einschränkung der Beugefähigkeit um 5 Grad
Einschränkung der Streckfähigkeit um 15 Grad
Einschränkung der Pronierbarkeit um ein Drittel
Einschränkung der Supinierbarkeit um ein Drittel
Grobe Kraft vermindert; Tragfähigkeit herabgesetzt (die meisten Haus-
arbeiten werden jetzt links verrichtet)
Regelrechter Kalkgehalt; beide Frakturen durchstrukturiert; kirsch-
kerngroßes Knochenfragment volar; traumatische Osteomatos; gering-
fügige Arthrosis deformans (Röntgenbefund vom 19.1.72)

Aufnahme-Nr. 1787/68

Erika H., geb. 1907, Verkäuferin

Fall Nr. 4

Luxation von Ulna und Radius, Fraktur von Olekranon und Radius-
köpfchen mit begleitenden extraartikulären Frakturen, re.
Sturz auf dem Weg zur Arbeit (13.11.65)

Operative Stellung und mehrere unbefriedigende Fixationsversuche am
Olekranon mittels Klammern und Schrauben (16.11.65); Gelenk weiter-
hin in Subluxationstellung; erfolgloser unblutiger Repositionsver-
such (8.12.65); erneute operative Stellung mit Drahtnaht am Olekra-
non und Entfernung kleinerer Fragmente (10.12.65)
keine weiteren Komplikationen

Primärergebnis

Subluxation der Ulna nach dorsal (Röntgenbefund vom 10.12.65)

Sekundärergebnis

Unterarmstellung normal
Unterarmumfang 24.0 cm (11. 24.0 cm)
Oberarmumfang 26.0 cm (11. 26.0 cm)
Einschränkung der Beugefähigkeit um 20 Grad
Einschränkung der Streckfähigkeit keine Einschränkung
Einschränkung der Pronierbarkeit um ein Fünftel
Einschränkung der Supinierbarkeit um ein Fünftel
Schmerzen bei Belastung; Tragfähigkeit herabgesetzt; 20%-ige Minde-
rung der Erwerbsfähigkeit
Regelrechter Kalkgehalt; mäßige Rarefaktion der Spongiosa; weitge-
hende Konsolidierung der Fraktur; schalenförmiges Knochenfragment la-
teral vom Radiusköpfchen; lateral Deformation des Radiusköpfchens;
geringe Arthrosis deformans an Ulna und Radiusköpfchen (Röntgenbe-
fund vom 19.1.72)

Aufnahme-Nr. 11224/65

Eise K., geb. 1891, Rentnerin	Fall Nr. 5
<u>Fraktur des Olekranon (Stückfraktur), re.</u> Sturz auf der Straße (15.6.64) Unblutige Reposition und Gipsverband (18.6.64) Keine Komplikationen <u>Primärergebnis</u> Verschiebung des Olekranonfragments nach proximal; klaffender Frakturspalt (Röntgenbefund vom 18.8.64) <u>Sekundärergebnis</u> Unterarmstellung normal Unterarmumfang 25,0 cm (11. 24,8 cm) Oberarmumfang 27,5 cm (11. 27,5 cm) Einschränkung der Beugefähigkeit um 10 Grad Einschränkung der Streckfähigkeit um 15 Grad Einschränkung der Pronierbarkeit keine Einschränkung Einschränkung der Supinierbarkeit keine Einschränkung Keine Beschwerden Altersentsprechende Osteoporose; leichte Deformation der Facies semilunaris ulnae; keine wesentlichen arthrotischen Veränderungen (Röntgenbefund vom 24.1.72) Aufnahme-Nr. 5746/64	

Erich Sch., geb. 1919, Elektroinstallateur	Fall Nr. 6
<u>Luxation von Ulna und Radius, Fraktur von Olekranon und Radiusköpfchen (Trümmerfraktur), re.</u> Sturz von der Leiter (27.6.61) Unblutige Reposition und Gipsverband (27.6.61) Komplikation: Myositis ossificans <u>Primärergebnis</u> Absackung der ventralen Radiuskante nach distal; leichte Abkipfung des gesamten Radiusköpfchens nach ventral; unveränderter Kantenabbruch am Olekranon; regelrechte Kallusbildung (Röntgenbefund vom 24.7.61) <u>Sekundärergebnis</u> Unterarmstellung Valgusstellung 25 Grad Unterarmumfang 25,5 cm (11. 25,5 cm) Oberarmumfang 28,5 cm (11. 27,0 cm) Einschränkung der Beugefähigkeit um 15 Grad Einschränkung der Streckfähigkeit um 35 Grad Einschränkung der Pronierbarkeit um ein Drittel Einschränkung der Supinierbarkeit um zwei Drittel Schmerzen bei Witterungsumschlag; Paraesthesien in Dig. IV und V (seit einem Jahr); grobe Kraft vermindert; Tragfähigkeit herabgesetzt; 60%ige Minderung der Erwerbsfähigkeit (einschl. Calcaneusfraktur); zum technischen Angestellten umgeschult Regelrechter Kalkgehalt; mehrere kleine Knochenfragmente in der Ellenbeuge bzw. medial und lateral im Gelenkbereich; traumatische Osteomatos; mäßige Arthrosis deformans (Röntgenbefund vom 19.1.72) Aufnahme-Nr. 5610/61	

Gertrud C., geb. 1886, Rentnerin

Fall Nr. 7

Luxation von Ulna und Radius, Fraktur von Olekranon und Radiusköpfchen mit begleitender extraartikulärer Fraktur, II.

Sturz auf der Straße (8.5.65)

Operative Stellung; Federkopfschraube und Rush pin an Olekranon und proximalen Ulnaschaft (21.5.65)

keine Komplikationen

Primärergebnis

Achsenrechte Stellung; distaler Ulnaschaft um Corticalisbreite nach dorsal disloziert (Röntgenbefund vom 5.7.65)

Sekundärergebnis

Unterarmstellung	normal	1)
Unterarmumfang	24.0 cm (re. 24.0 cm)	1)
Oberarmumfang	26.0 cm (re. 26.0 cm)	1)
Einschränkung der Beugefähigkeit	keine Einschränkung	1)
Einschränkung der Streckfähigkeit	keine Einschränkung	1)
Einschränkung der Pronierbarkeit	keine Einschränkung	1)
Einschränkung der Supinierbarkeit	keine Einschränkung	1)

Schwäche der Streckmuskulatur

Geringfügige Entkalkung; vollständige Konsolidierung der Frakturen; kaffeebohnen großes Fragment am Capitulum humeri; geringfügige Arthrosis deformans (Röntgenbefund vom 17.1.72)

1) vgl. auch Fall Nr. 8

Aufnahme-Nr. 4570/65

Gertrud C., geb. 1886, Rentnerin

Fall Nr. 8

Luxation von Ulna und Radius, Fraktur von Olekranon und Radiusköpfchen mit begleitender extraartikulärer Fraktur, re.

Sturz auf der Straße (8.5.65)

Unblutige Reposition und Gipsverband (8.5.65)

keine Komplikationen

Primärergebnis

Dislokation des distalen Ulnafragments nach dorsal mit Achsenknickung in einem nach ulnar und volar offenen Winkel; Aussprengung eines Ulnafragmentes nach volar; Dislokation des Olekranonfragmentes nach dorsal; Radiusköpfchen nach volar abgeknickt; periostale Kallusbildung angedeutet (Röntgenbefund vom 5.7.65)

Sekundärergebnis

Unterarmstellung	Valgusstellung 15 Grad	1)
Unterarmumfang	24.0 cm (li. 24.0 cm)	1)
Oberarmumfang	26.0 cm (li. 26.0 cm)	1)
Einschränkung der Beugefähigkeit	um 35 Grad	1)
Einschränkung der Streckfähigkeit	um 20 Grad	1)
Einschränkung der Pronierbarkeit	um ein Drittel	1)
Einschränkung der Supinierbarkeit	um zwei Drittel	1)

Ständig Schmerzen, insbesondere bei Wetterumschlag; häufige Schwellungen im Gelenkbereich; Schwäche der Streckmuskulatur; Tragfähigkeit herabgesetzt; Gebrauchsfähigkeit erheblich vermindert

Geringfügige Entkalkung; Radiusköpfchen nach lateral und ventral subluxiert; deutliche Arthrosis deformans (Röntgenbefund vom 17.1.72)

1) vgl. auch Fall Nr. 7

Aufnahme-Nr. 4570/65

Klara H., geb. 1894, Rentnerin

Fall Nr. 9

Zertrümmerung des distalen Humerusendes mit begleitender extraartikulärer Fraktur (percondyläre Humerusfraktur), re.

Sturz von der Treppe (13.5.68)

Unblutige Reposition und Gipsverband (13.5.68)

Keine Komplikationen

Primärergebnis

Dislokation eines Trochleafragments nach cranial und volar; Subluxation des Radiusköpfchens nach dorsal; geringfügige Entkalkung (Inaktivitätsatrophie) (Röntgenbefund vom 25.6.68)

Sekundärergebnis

Unterarmstellung normal
 Unterarmumfang 24.0 cm (11. 23.5 cm)
 Oberarmumfang 28.0 cm (11. 27.0 cm)
 Einschränkung der Beugefähigkeit um 15 Grad
 Einschränkung der Streckfähigkeit um 10 Grad
 Einschränkung der Pronierbarkeit um ein Fünftel
 Einschränkung der Supinierbarkeit um ein Fünftel

Geringfügige Schmerzen bei Witterungsumschlag; Tragfähigkeit herabgesetzt; leichte Ermüdbarkeit

Regelrechter Kalkgehalt; Konsolidierung des Capitulum humeri unter leichter Dislokation nach cranial und volar; mäßige Arthrosis deformans (Röntgenbefund vom 25.1.72)

Aufnahme-Nr. 5205/68

Reinhard Sch., geb. 1949, Schüler

Fall Nr. 10

Fraktur von Olekranon und Radiusköpfchen; Zertrümmerung des distalen Humerusendes mit begleitender extraartikulärer Fraktur (proximaler Ulnaschaft), re.

Spielunfall (vom Baum gefallen) (26.9.61)

Schockbekämpfung und Wundversorgung, Gipsverband (26.9.61); wegen Gasbrandinfektion keine weiteren gelenkwiederherstellenden Maßnahmen

Weitere Komplikationen: Sekundärheilung der Inzisionswunden

Primärergebnis

Überschießende Kallusbildung im Gelenk; vollständige Resorption von Trochlea und Capitulum humeri, weitere Resorptionszonen im Bereich von Radiusköpfchen und Olekranon; vollständige Zerstörung der Gelenkflächen; Radius und Ulna miteinander knöchern verbacken und nach radial verschoben; starke Kallusbrückenbildung (Röntgenbefund vom 11.1.62)

Sekundärergebnis

Unterarmstellung Valgusstellung 25 Grad
 Unterarmumfang 25.0 cm (11. 28.0 cm)
 Oberarmumfang 25.0 cm (11. 30.0 cm)
 Einschränkung der Beugefähigkeit keine Beugefähigkeit
 Einschränkung der Streckfähigkeit keine Streckfähigkeit
 Einschränkung der Pronierbarkeit um vier Fünftel
 Einschränkung der Supinierbarkeit keine Supinierbarkeit

Gelegentliche leichte Schmerzen; Narbenfistel über dem ulnaren Epicondylus; Tragfähigkeit auf die Hälfte reduziert; 50%-ige Minderung der Erwerbsfähigkeit

Deformierung des gesamten Ellenbogengelenks; vollständige Ankylosierung unter 115 Grad; regelrechter Kalkgehalt (Röntgenbefund vom 4.7.71)

Aufnahme-Nr. 299/62

Der Fall der Getrud C. (Nr. 7) liegt etwas außerhalb der hier untersuchten Thematik, da bei der Patientin nur eine geringfügige anatomische Fehlstellung vorliegt. Er eignet sich aber vorzüglich als Pendant zu dem anschließend dargestellten Fall (Nr. 8), weil hier bei derselben Patientin beide Ellenbogengelenke nahezu die gleichen Verletzungen aufweisen, jedoch unterschiedlich behandelt wurden. Das Beispiel zeigt sehr deutlich die Vorteile der operativen vor der konservativen Therapie: Während das operativ versorgte Gelenk vollständig wiederhergestellt werden konnte, weist das unblutig reponierte eine erhebliche Bewegungseinschränkung auf.

3. Zehn Fälle mit Fragmentresektion

Zur Kontrolle des Resektionserfolges wurden zehn Patienten nachuntersucht. Die Funktionsprüfung erbrachte folgende Ergebnisse (Tabelle 54):

10 Fälle mit Fragmentresektion	
Tabelle 54	
Ergebnisse der Funktionskontrolle: -----	
Funktionsgruppe I (keine Bewegungseinschränkung)	1
Funktionsgruppe II (leichte Einschränkung von Beuge- und/oder Streckfähigkeit (zusammen maximal 25 Grad) mit oder ohne Rotationsausfall bis zu ei- nem Viertel)	3
Funktionsgruppe III (erhebliche Bewegungseinschränkung)	6
	10

Röntgenologisch zeigten sich je zwei Fälle von starker Osteoporose, von Ankylosierung im Radio-Ulnar-Gelenk, von mäßiger Arthrosis deformans, sowie drei Fälle von stärkerer Arthrosis deformans.

Frieda B., geb. 1887, Rentnerin

Fall Nr. 11

Fraktur des Condylus radialis, li.

Sturz auf der Straße (7.7.58)

Unblutige Reposition und Gipsverband (7.7.58); unveränderte Dislokation des Condylus radialis; Semiplastik: Abtragung der Trochlea, Neuformung des distalen Humerusendes, Fixation des unter der Operation abgetrennten Olekranons mittels Federkopfschraube (8.9.58); Entfernung der Federkopfschraube (30.1.59); Schädigung des Nervus ulnaris; operative Abtragung einer Brückenbildung im Sulcus nervi ulnaris (30.10.59)

Weitere Komplikationen: Ödeme an der Hand, Kontrakturen an Hand- und Schultergelenk, Pseudarthrose am Olekranon

Primärergebnis

Regelrechte Stellung des Humerusstumpfes in der Gelenkpfanne der Ulna; Frakturspalt im Olekranon deutlich erkennbar und abgedeckt (Pseudarthrose) (Röntgenbefund vom 31.1.59)

Sekundärergebnis

Unterarmstellung	normal
Unterarmumfang	19,5 cm (re. 19,5 cm)
Oberarmumfang	21,0 cm (re. 21,5 cm)
Einschränkung der Beugefähigkeit	um 10 Grad
Einschränkung der Streckfähigkeit	um 15 Grad
Einschränkung der Pronierbarkeit	keine Einschränkung
Einschränkung der Supinierbarkeit	keine Einschränkung

keine Beschwerden

Deutliche Osteoporose; Frakturspalt im Olekranon noch erkennbar; deutliche Arthrosis deformans, vor allem im proximalen Radio-Ulnar-Gelenk (Röntgenbefund vom 25.1.72)

Aufnahme-Nr. 6132/59

Hannelore K., geb. 1940, Hausfrau

Fall Nr. 12

Luxation von Ulna und Radius; Fraktur des Radiusköpfchens, re.

Sturz bei der Hausarbeit (11.11.69)

Unblutige Reposition der Luxation und Gipsverband (11.11.69); Resektion des Radiusköpfchens (18.11.69)

Keine Komplikationen

Primärergebnis

Regelrechte Gelenkverhältnisse (Röntgenbefund vom 11.12.69)

Sekundärergebnis

Unterarmstellung	normal
Unterarmumfang	27,3 cm (li. 27,0 cm)
Oberarmumfang	29,0 cm (li. 29,0 cm)
Einschränkung der Beugefähigkeit	keine Einschränkung
Einschränkung der Streckfähigkeit	keine Einschränkung
Einschränkung der Pronierbarkeit	keine Einschränkung
Einschränkung der Supinierbarkeit	keine Einschränkung

Schmerzen bei Witterungsumschlag und bei extremer Streckung

Regelreicher Kalkgehalt; Resektionsstelle glatt und scharf abgegrenzt; regelrechte Gelenkverhältnisse; keine Arthrosis deformans (Röntgenbefund vom 11.1.72)

Aufnahme-Nr. 10529/69

Eva G., geb. 1909, Hausfrau

Fall Nr. 13

Luxation von Ulna und Radius, Fraktur des Radiusköpfchens, 11.
Sturz bei Glätteis (1.1.68)

Unblutige Reposition und Gipsverband (1.1.68); Röntgenkontrolle (nach zehn Tagen) zeigt Dislokation nach volar und radial; Resektion des Radiusköpfchens (12.1.68)
keine weiteren Komplikationen

Primärergebnis

Multiple winzige Knochensplitter volar und radial vom proximalen Radiusende (Röntgenbefund vom 15.2.68)

Sekundärergebnis

Unterarmstellung normal
Unterarmumfang 24,0 cm (re. 25,0 cm)
Oberarmumfang 28,2 cm (re. 28,0 cm)
Einschränkung der Beugefähigkeit um 5 Grad
Einschränkung der Streckfähigkeit um 10 Grad
Einschränkung der Pronierbarkeit keine Einschränkung
Einschränkung der Supinierbarkeit keine Einschränkung
Keine Beschwerden; keine nennenswerte Behinderung bei der Arbeit
Regelreicher Kalkgehalt; kleine Knochenfragmente in der Ellenbeuge; traumatische Osteomatos; keine wesentlichen arthrotischen Veränderungen (Röntgenbefund vom 19.1.72)

Aufnahme-Nr. 1822/68

Horst P., geb. 1941, Zimmermann

Fall Nr. 14

Luxation von Ulna und Radius, Fraktur des Radiusköpfchens, 11.
Arbeitsunfall (18.12.64)

Resektion des Radiusköpfchens (19.12.64)
Keine Komplikationen

Primärergebnis

Regelrechte Gelenkverhältnisse; Knochensplitter volar vom Gelenk (Röntgenbefund vom 19.12.64)

Sekundärergebnis

Unterarmstellung Valgusstellung 10 Grad
Unterarmumfang 29,5 cm (re. 30,5 cm)
Oberarmumfang 31,0 cm (re. 33,0 cm)
Einschränkung der Beugefähigkeit keine Einschränkung
Einschränkung der Streckfähigkeit um 20 Grad
Einschränkung der Pronierbarkeit keine Einschränkung
Einschränkung der Supinierbarkeit keine Einschränkung
Schmerzen bei Witterungsumschlag (Ellenbogen), beim Tragen und Heben (Ellenbogen- und Handgelenk); grobe Kraft deutlich vermindert; 20%-ige Minderung der Erwerbsfähigkeit; zum Treppenbauer umgeschult
Regelreicher Kalkgehalt; am verkleinerten Radiusköpfchen mehrere Umbau- systemen; lateral und medial mehrere Knochenfragmente; traumatische Osteomatos; mäßige Arthrosis deformans im Bereich des proximalen Radio-Ulnar-Gelenks und des Humero-Ulnar-Gelenks; subchondrale Umbauzyten und kleiner muldenförmiger Defekt an der Gelenkfläche des Capitulum humeri (Röntgenbefund vom 18.1.72)

Aufnahme-Nr. 12185/64

Gerhard P., geb. 1929, Kraftfahrer	Fall Nr. 15
<u>Fraktur des Radiusköpfchens (Stückfraktur), 11.</u> Arbeitsunfall (13.12.67) Fragmentresektion (20.12.67) Keine Komplikationen <u>Primäresultat</u> Regelrechte Gelenkverhältnisse; sämtliche Fragmente entfernt (Röntgenbefund vom 20.12.67) <u>Sekundäresultat</u> Unterarmstellung normal Unterarmumfang 24,5 cm (re. 25,0 cm) Oberarmumfang 25,0 cm (re. 25,5 cm) Einschränkung der Beugefähigkeit keine Einschränkung Einschränkung der Streckfähigkeit keine Einschränkung Einschränkung der Pronierbarkeit um ein Fünftel Einschränkung der Supinierbarkeit um ein Drittel Schmerzen bei starker Beanspruchung; Tragfähigkeit geringfügig herab- gesetzt; deutliche Gelenkkrepitationen Regelreicher Kalkgehalt; keine Ankylosierung im proximalen Radio- Ulnar-Gelenk; zwei reiskorngroße Fragmente im Gelenk; traumatische Osteomatose; erhebliche arthrotische Veränderungen an den Gelenkflä- chen von Ulna und Trochlea (Röntgenbefund vom 25.1.72) Aufnahme-Nr. 12424/67	

Lucie M., geb. 1914, Hausfrau	Fall Nr. 16
<u>Luxation von Ulna und Radius, Fraktur des Radiusköpfchens, re.</u> Sturz (19.8.60) Unblutige Reposition, ambulant (19.8.60); eingeschränkte Beweglich- keit; Teilresektion des Radiusköpfchens und Entfernung kleinerer Fragmente (15.9.60) keine weiteren Komplikationen <u>Primäresultat</u> Periostale Kallusbildung; Knochensplitter volar vom Gelenk (Röntgenbefund vom 20.9.60) <u>Sekundäresultat</u> Unterarmstellung normal Unterarmumfang 28,0 cm (li. 27,0 cm) Oberarmumfang 32,0 cm (li. 31,0 cm) Einschränkung der Beugefähigkeit um 20 Grad Einschränkung der Streckfähigkeit um 10 Grad Einschränkung der Pronierbarkeit um zwei Drittel Einschränkung der Supinierbarkeit um drei Viertel geringe Schmerzen bei Witterungsumschlag; Tragfähigkeit herabgesetzt; mittelschwere Beeinträchtigung und leichte Ermüdbarkeit bei häuslichen Arbeiten Geringfügige Entkalkung der am Gelenk beteiligten Knochen; Deformation des proximalen Radiusendes. Ankylosierung zwischen Processus coronoi- deus und proximalem Radiusende; kleiner Knochensplitter in der Ellen- beuge; traumatische Osteomatose; keine wesentliche Arthrosis deformans (Röntgenbefund vom 19.1.72) Aufnahme-Nr. 5093/60	

Monteggia-Schaden; Fraktur des Radiusköpfchens, re.

Sturz auf der Straße (15.10.68)

Ruhigstellung mittels Schienenverband (15.10.68, Krankenhaus Bad Lauterberg); operative Stellung und Fixation der Ulna durch konischen Nagel, Resektion des Radiusköpfchens (26.10.68)

Keine Komplikationen

Primäresultat

Leichte Achsenknickung der Ulna nach ventral, sonst regelrechte Gelenkverhältnisse (Röntgenbefund vom 3.1.69)

Sekundäresultat

Unterarmstellung normal
 Unterarmumfang 24.0 cm (li. 24.0 cm)
 Oberarmumfang 26.0 cm (li. 25.0 cm)
 Einschränkung der Beugefähigkeit um 5 Grad
 Einschränkung der Streckfähigkeit um 15 Grad
 Einschränkung der Pronierbarkeit um ein Fünftel
 Einschränkung der Supinierbarkeit um ein Fünftel
 Schmerzen bei Witterungsumschlag; Tragfähigkeit herabgesetzt; Streckfähigkeit der Finger (insbesondere Dig. IV und V) leicht eingeschränkt
 Mäßige Entkalkung; Deformation des proximalen Radiusendes nach Radiusköpfchenresektion; keine Ankylosierung im proximalen Radio-Ulnar-Gelenk; gelenkgerechte Stellung des Condylus ulnaris bzw. der Trochlea in der Gelenkpfanne der Ulna; keine wesentlichen arthrotischen Veränderungen (Röntgenbefund vom 18.1.72)

Aufnahme-Nr. 11360/68

Fraktur von Olekranon, Radiusköpfchen und Condylus radialis mit begleitender extraartikulärer Fraktur (proximaler Ulnaschaft), li.

Sturz auf der Straße (28.7.67)

Operative Stellung, Resektion des zertrümmerten Radiusköpfchens, zwei Drahtnähte am Olekranon und zusätzliche Fixation durch Zuggurtung nach Weber (1.8.67); Osteolyse bei Ostitis bzw. Osteomyelitis im Bereich des Epicondylus radialis und des Ulnaschafts; Entfernung der Fixationsmaterialien (26.9.67)

Weitere Komplikation: Sudeck'sche Dystrophie der Handwurzelknochen und der gelenknahen Abschnitte der linken Hand

Primäresultat

Geringfügige Abknickung der Ulnafragmente nach radial; gute Adaptation des Condylus radialis; osteolytische Herde im Bereich des Epicondylus radialis und des proximalen Ulnaschafts (Röntgenbefund vom 18.10.67)

Sekundäresultat

Unterarmstellung normal
 Unterarmumfang 26.5 cm (re. 26.8 cm)
 Oberarmumfang 31.0 cm (re. 33.0 cm)
 Einschränkung der Beugefähigkeit um 10 Grad
 Einschränkung der Streckfähigkeit um 15 Grad
 Einschränkung der Pronierbarkeit um zwei Drittel
 Einschränkung der Supinierbarkeit um zwei Drittel
 Geringfügiger Schmerz bei Witterungsumschlag; Tragfähigkeit auf die Hälfte herabgesetzt; deutliche Behinderung bei täglichen Verrichtungen
 Grobsträhnige Osteoporose der am Ellenbogengelenk beteiligten Knochen, vor allem der Ulna, teilweise mit zystoiden kalkarmen Bezirken; mehrere winzige Knochenfragmente im Resektionsbereich des Radiusköpfchens; Ankylosierung des proximalen Radio-Ulnar-Gelenks; mäßig starke Arthrosis deformans im humero-ulnaren Gelenk (Röntgenbefund vom 25.1.72)

Aufnahme-Nr. 9426/67

Margarete V., geb. 1892, Rentnerin

Fall Nr. 19

Y-Fraktur, 11.

Sturz von der Treppe (10.5.69)

Unblutige Reposition und Gipsverband (10.5.69); unbefriedigendes Ergebnis; operative Stellung und vergeblicher Fixationsversuch mittels Kirschnerdraht; erneute blutige Reposition und Rush pin am Epicondylus radialis; Resektion stark dislozierter Trochleafragmente; Naht des versehentlich durchtrennten Nervus ulnaris (16.5.69)

Komplikation: Ulnarisparese

Primärergebnis

Gute Stellung des Epicondylus ulnaris; relativ gute Adaptation des Epicondylus radialis; beginnende Kallusbildung (Röntgenbefund vom 30.7.69)

Sekundärergebnis

Unterarmstellung Valgusstellung 20 Grad
 Unterarmumfang 25.2 cm (re. 24.5 cm)
 Oberarmumfang 30.2 cm (re. 29.5 cm)
 Einschränkung der Beugefähigkeit um 30 Grad
 Einschränkung der Streckfähigkeit um 30 Grad
 Einschränkung der Pronierbarkeit um ein Fünftel
 Einschränkung der Supinierbarkeit um ein Fünftel

Ständiger starker Schmerz in Dig. IV und V und an der Innenseite des Unterarms; Schmerzen im Gelenk bei Bewegung; keinerlei Tragfähigkeit; grobe Kraft erheblich vermindert

Konsolidierung der Fraktur; mäßige Entkalkung; unveränderte Lage des Rush pin; mehrere kleine Knochenfragmente ventral; traumatische Osteommatose; keine wesentliche arthrotischen Veränderungen (Röntgenbefund vom 17.1.72)

Aufnahme-Nr. 4473/69

Martha C., geb. 1901, Rentnerin

Fall Nr. 20

Fraktur von Olekranon, Radiusköpfchen und Trochlea humeri mit begleitender extraartikulärer Fraktur (percondyläre Humerusfraktur), re.

Sturz auf der Straße (22.4.67)

Operative Stellung; Drahtnaht am Olekranon; Resektion aller übrigen Fragmente (25.4.67)

keine Komplikationen

Primärergebnis

Gute Adaptation des Olekranonfragments; Frakturspalt nicht mehr sicher erkennbar (Röntgenbefund vom 19.6.67)

Sekundärergebnis

Unterarmstellung normal
 Unterarmumfang 25.8 cm (li. 25.5 cm)
 Oberarmumfang 28.6 cm (li. 29.2 cm)
 Einschränkung der Beugefähigkeit um 30 Grad
 Einschränkung der Streckfähigkeit um 5 Grad
 Einschränkung der Pronierbarkeit keine Einschränkung
 Einschränkung der Supinierbarkeit keine Einschränkung

leicht Ermüdbarkeit; Tragfähigkeit herabgesetzt

Geringfügige Osteoporose im Bereich der am Ellenbogengelenk beteiligten Knochen; erhebliche Arthrosis deformans im radio-ulnaren Gelenk und im Bereich der Facies semilunaris ulnae; zwei linsengroße Fragmente in der Ellenbeuge; traumatische Osteommatose (Röntgenbefund vom 25.1.72)

Aufnahme-Nr. 4138/67

Bei vier der insgesamt fünf Radiusköpfchenfrakturen bzw. -luxationsfrakturen (Nr. 12 bis 16) wurde das Radiusköpfchen ganz, in einem Fall wurde es zum Teil entfernt. Den schlechtesten Erfolg zeigt die Teilresektion (Nr. 16): Deformation des proximalen Radiusendes und Ankylosierung mit dem Processus coronoideus. Die anderen Fälle zeichnen sich durch Beschwerdefreiheit und gute bis sehr gute Beweglichkeit aus (Nr. 12 bis 14). Bei Gerhard P. (Nr. 15) liegt eine alte Unterarmfraktur vor, die mit Supinations- und Pronationseinschränkung abgeheilt war; diese Tatsache ist bei der Würdigung der hier nicht ganz so guten Ergebnisse zu berücksichtigen.

Von den in der Literatur beschriebenen Spätfolgen nach Radiusköpfchen-Totalresektionen fand sich in einem Fall (Nr. 14) eine Valgusstellung im Ellenbogengelenk von zehn Grad und (beim gleichen Patienten) die Bildung eines Knochenregenerates am Radiusstumpf. Stärkere arthrotische Veränderungen zeigte lediglich Gerhard P. (Nr. 15), dessen alte Unterarmfraktur bereits erwähnt wurde.

Die angeführten Resultate legen den Schluß nahe, daß Radiusköpfchen-Totalexstirpationen - im Gegensatz zur Meinung verschiedener namhafter Chirurgen (vgl. Seite 16) - doch recht gute therapeutische Möglichkeiten bergen. Bei einer Wertung der unterschiedlichen Ergebnisse von totalresezierten und teilresezierten Radiusköpfchenfrakturen darf allerdings der Zeitpunkt der Operation nicht unberücksichtigt bleiben: Die vier Totalresektionen wurden in einem Zeitraum von ein bis elf Tagen nach der Verletzung vorgenommen; bei der Teilresektion lagen dagegen vier Wochen zwischen Unfall und Operation. - Die restlichen Radiusköpfchenresektionen (Nr. 17, 18 und 20) waren mit schweren Begleitverletzungen kombiniert; die Nachuntersuchung ergab mittelgradige bis schwere Funktionsbehinderungen.

Spätergebnisse von Resektionen am distalen Humerusende liegen bei zwei Patientinnen (Nr. 11 und 19) vor. Beiden Fällen gemeinsam war die Schwierigkeit, den Epicondylus radialis und die Trochlea gelenkgerecht zu fixieren. (Der im Fall der Patientin Nr. 19 außerdem abgebrochene Epicondylus ulnaris war gut adaptiert und kann in diesem Zusammenhang unberücksichtigt bleiben.) Während sich der Operateur bei Frieda B. (Nr. 11) zur Entfernung von Trochlea und Epicondylus radialis entschloß, beschränkte er sich bei Margarete

V. (Nr. 19) auf die Resektion dislozierter Trochleaanteile und fixierte den Epicondylus radialis mittels Rush pin. Das vorwiegend restaurierende Vorgehen mit sparsamer Resektionstechnik zeigte einen sehr viel schlechteren Erfolg als die Resektionsplastik (Nr. 11), die ein funktionsfähiges und schmerzfreies Gelenk erzielen konnte.

Zusammenfassung

Nach einer Übersicht über Entstehungsweise, Diagnose, Therapie und Prognose der Frakturen und Luxationsfrakturen im Bereich des Ellenbogengelenks wurden 307 derartige Verletzungen, welche im Städtischen Auguste-Viktoria-Krankenhaus in den Jahren von 1956 bis 1969 behandelt wurden, aufgeschlüsselt dargestellt.

Zwei Drittel der Verletzungen sind operativ behandelt worden. In jedem fünften Fall wurde dabei statt Reposition und Fixation eine Teil- oder Totalresektion einer Gelenkfläche durchgeführt. Letztere zeigte sich in den Spätergebnissen als besser. Unter den 203 operativ versorgten Verletzungen trat dreimal eine tiefe Infektion mit Beteiligung von Knochen und Gelenk auf.

Das primäre Ergebnis war in 18% aller Fälle sehr gut, in 56% gut, in 14% befriedigend und in 12% unbefriedigend. Zur Nachuntersuchung wurden Patienten bestellt, bei denen entweder ein unbefriedigendes Primärergebnis vorlag oder eine Fragmentresektion vorgenommen worden war. Nur ausnahmsweise wird ein primär unbefriedigendes Ergebnis im Laufe der Jahre befriedigend.

Literaturverzeichnis

- BAILEY, E.: Die chirurgische Krankenuntersuchung, Leipzig 1967
- BAUMANN, E.: Ellbogen. Bd. II/1 der Speziellen Frakturen- und Luxationslehre (hrsg. v. H. NIGST), Stuttgart 1965
- BLOCK, W.: Die percutane Drahtfixierung des Ellenbogenbruchs, in: Monatsschr. f. Unfallheilkunde, Bd. 53, Heft 10, 1952
- BLOUNT, W.P.: Knochenbrüche bei Kindern, Stuttgart 1957
- BOHLER, L.: Die Technik der Knochenbruchbehandlung, Bd. I, 12./13. Auflage, Wien 1953
- BOHLER, L.: Die Technik der Knochenbruchbehandlung, Ergänzungsband zur 12./13. Auflage, Wien 1963
- BONFIS, J.: Die konservative Behandlung von Brüchen des Radius-halses, in: Chirurg, Bd. 21, 1950
- BÜSSEN, W.: Verletzungen der oberen Extremität, in: Lehrbuch der Chirurgie (hrsg. v. HELLNER, NISSEN und VOSSSCHULTE), Stuttgart 1970
- KASTEN, G.: Die percutane Fraktur bei Ellenbogengelenkbrüchen unter Berücksichtigung der Reimplantation freier Gelenkteile, Dissertation, Berlin 1953
- KROSL, W.: Die Brüche am proximalen Speichenende mit besonderer Berücksichtigung der totalen Köpfchenresektion, in: Arch. orthop. Unfall-Chir., Band 47, 1955
- KUNZEL, H.F.: Der operative Behandlung der Ellenbogenfrakturen, Dissertation, Basel 1960
- LANGS, M.: Orthopädisch-chirurgische Operationslehre, München 1951
- LEITNER, E.: Behandlungsergebnisse der Brüche der Elle mit begleitender Speichenköpfchenverrenkung (Monteggia-Verletzung), in: Hefte zur Unfallheilkunde, Bd. 46, 1953
- MAATE, R.: Federosteosynthese, Kiel 1951
- MAATE, R.: Allgemeine Lehre von den Knochenbrüchen und Verrenkungen, in: Knochenbrüche und Verrenkungen (hrsg. v. WANKE, MAATZ, JÜRGE und LENTE), München 1967
- MATTI, H.: Die Knochenbrüche und ihre Behandlung, Berlin 1931
- MATTEN, F.F.: Traumatische Veränderungen im Bereich des Ellenbogengelenks, in: Handbuch der Orthopädie (hrsg. v. HOHMANN, HACKENBROCK und LINDEMANN), Bd. III, Stuttgart 1959
- NIGST, E.: Spezielle Frakturen- und Luxationslehre, Stuttgart 1965
- OPPOLITZ, S.v.: Beitrag zur Ellenbogenverletzung des Kindes. Die Fraktur des proximalen Radiusendes, ihre Entstehung und Behandlung, in: Dtsch.Z.Chir. 427, 1934
- PHILIPPSEN, K.: Ein Beitrag zur Behandlung der Olekranonfraktur, in: Arch. f. orth. u. Unfallchir., Bd. 47, 1955
- RETTIG, H.: Frakturen im Kindesalter, München 1957
- SPEED, J.S., und BOYD, H.B. (zitiert bei Leitner, siehe dort)
- WATSON-JONES, R. (zitiert bei Leitner, siehe dort)

- WEBER, B.G.: Grundlagen und Möglichkeiten der Zuggurtungsosteosynthese, in: Chirurg, Band 35, 1964
- WITT, A.N.: Traumatische Schäden des Bewegungssystems, in: Handbuch der Orthopädie (hrsg. v. HOHMANN, HACKENBROCH und LINDEMANN), Bd. I, Stuttgart 1957
- WUSTMANN, O.: Chirurgie des Ellenbogengelenks, Berlin 1954

Anhänge:

I. Anschreiben zur Nachuntersuchung

II. Röntgenbilder zur Nachuntersuchung

Prof. Dr. Richard Maatz

1 Berlin 45, 31.12.71
Spindelmühler Weg 22

Sehr geehrte Frau Wolff,

im Jahre 1959 wurden Sie im Städtischen Auguste-Victoria-Krankenhaus wegen einer Ellenbogenverletzung behandelt. Im Rahmen eines Untersuchungsprogramms möchten wir jetzt eine Nachuntersuchung durchführen. Die Ergebnisse dieser Nachuntersuchung sollen zur Kontrolle unserer Behandlungsmethoden dienen und damit nicht nur Ihnen, sondern allen Patienten mit ähnlichen Verletzungen zugute kommen.

Wir möchten Sie deshalb bitten, zu einem der folgenden Termine ins Auguste-Victoria-Krankenhaus zu kommen:

Montag, den 24.1.72	von 8.00 bis 10.00 Uhr
Dienstag, den 25.1.72	von 10.00 bis 12.00 Uhr
Mittwoch, den 26.1.72	von 8.00 bis 10.00 Uhr

Die Untersuchung findet im Röntgenhaus (Haus 8) statt. Bitte melden Sie sich in der dortigen Anmeldung bei Herrn Koser. Zur Vermeidung von Wartezeiten legen wir Ihnen ein vorbereitetes Antwortschreiben bei, mit dessen Hilfe Sie uns mitteilen können, zu welchem der oben genannten Termine Sie uns aufsuchen werden.

Da die Nachuntersuchung auch eine Röntgenkontrolle einschließt, benötigen wir eine Überweisung Ihres Hausarztes an den Röntgenologen des Auguste-Victoria-Krankenhauses, Herrn Prof. Dr. Schoen. Suchen Sie also Ihren Hausarzt auf, und bitten Sie ihn um die Freundlichkeit einer Überweisung.

Mit freundlichen Grüßen


(Prof. Dr. Richard Maatz)

(Bitte hier abtrennen und in beiliegendem Umschlag einsenden)

An das Sekretariat
der Chirurgischen Abteilung
des Auguste-Victoria-Krankenhauses
z.Hd.v. Frau Regler
1000 - Berlin 41
Rubensstr. 125

Name

Vorname

Adresse

Anmeldung zur Nachuntersuchung

(Bitte deutlich lesbar ausfüllen)

Ich werde an folgendem Tag zur Nachuntersuchung kommen:

☐	Montag, den 24.1.72	von 8.00 bis 10.00 Uhr
☐	Dienstag, den 25.1.72	von 10.00 bis 12.00 Uhr
☐	Mittwoch, den 26.1.72	von 8.00 bis 10.00 Uhr

(Zutreffenden Termin bitte deutlich ankreuzen)



Nr. 7 (Aufnahmeuntersuchung)



Nr. 7 (Aufnahmeuntersuchung)



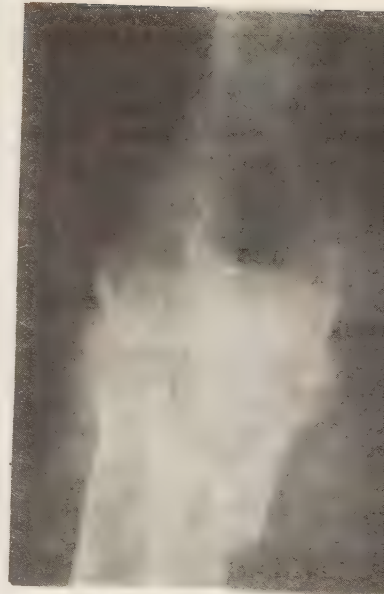
Nr. 7 (Nachuntersuchung)



Nr. 7 (Nachuntersuchung)



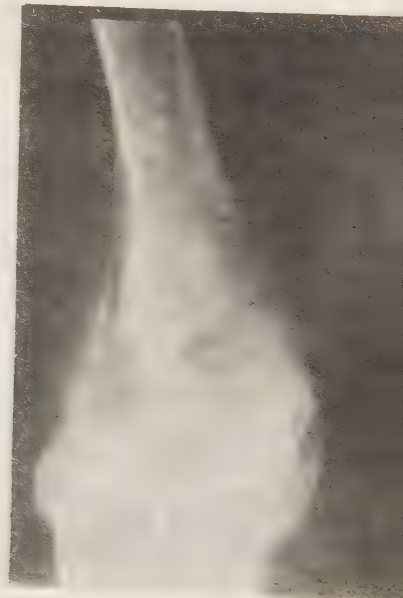
Nr. 8 (Aufnahmeuntersuchung)



Nr. 8 (Aufnahmeuntersuchung)



Nr. 8 (Nachuntersuchung)



Nr. 8 (Nachuntersuchung)



Nr. 12 (Nachuntersuchung)



Nr. 12 (Nachuntersuchung)



Nr. 13 (Nachuntersuchung)



Nr. 13 (Nachuntersuchung)

Lebenslauf

Ich wurde am 11. Januar 1937 als Tochter des Kaufmanns Kurt Bohmeyer und seiner Ehefrau Gertrud in Elsterwerda, Kreis Bad Liebenwerda, geboren.

Die Grundschule habe ich in Elsterwerda, die Oberschule in Elsterwerda und Ost-Berlin besucht. 1956 legte ich an der Max-Planck-Oberschule in Berlin-Mitte die Reifeprüfung ab. Nach abgeschlossener zweijähriger Lehre arbeitete ich bis zu meiner Flucht nach West-Berlin als "Hotel- und Gaststättenkaufmann" beim HO Gaststättenbetrieb Berlin-Mitte.

In West-Berlin legte ich 1961 die Ergänzungsprüfung zum Reifezeugnis ab und begann danach mit dem Studium der Medizin an der Freien Universität, das ich 1968 mit dem Staatsexamen abschloß. Nach eineinhalbjähriger Medizinalassistentenzeit erhielt ich am 2. März 1970 meine Approbation.

Seit 1. April 1970 bin ich beim Gesundheitsamt Tempelhof als Fürsorgeärztin in der Säuglings-, Kleinkinder- und Schulfürsorge tätig.

Ich bin verheiratet und habe eine zweijährige Tochter.

Hannelore Wettschureck

Berlin, den 12.2.73

Hannelore Wettschureck

B. Ladewig · Dissertationsdruck · 1 Berlin 12 Pestalozzistraße 106
Tel.: 312 88 85 - 313 81 98

